



FACULTADE DE CIENCIAS DA EDUCACIÓN E DO DEPORTE

**PONTEVEDRA**



**REVISTA DE INVESTIGACIÓN  
EN EDUCACIÓN**

**Nº 4**

# *REVISTA DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN*

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Pontevedra

*Nº 4*

*2007*

## **COMITÉ DE REDACCIÓN**

**Director:** Alberto José PAZO LABRADOR

**Secretario de Redacción:** José Luis GARCÍA SOIDÁN

**Vocales:** Francisca FARIÑA RIVERA

Enrique VIDAL COSTA

M<sup>a</sup> Luisa ALONSO ESCONTRELA

María ÁLVAREZ LIRES

Jorge SOTO CARBALLO

Joaquín DOSIL DÍAZ

José M<sup>a</sup> CANCELA CARRAL

## **COMITÉ CIENTÍFICO**

Dr. D. José Manuel TOURIÑÁN LÓPEZ. Universidad de Santiago

Dr. D. Antonio MEDINA RIVILLA. U.N.E.D.

Dr. D. Vítor da FONSECA. Universidade de Lisboa

Dr. D. Vicente MARTÍNEZ DE HARO. Universidad Complutense de Madrid

Dr. D. José Alberto RAMOS DUARTE. Universidade de Porto

Dr. D. Francisco TORTOSA GIL. Universidad de Valencia

Dr. D. Clemente HERRERO FABREGAT. Universidad Autónoma de Madrid

Dra. D<sup>a</sup> Pilar BENEJAM ARGIMBAU. Universidad Autónoma de Barcelona

Dr. D. Bernardo GÓMEZ ALFONSO. Universidad de Valencia

Dr. D. Carlos VILLANUEVA ABELAIRAS. Universidad de Santiago

Dr. D. Alexandre VEIGA RODRÍGUEZ. Universidad de Santiago

Dr. D. Isidro DUBERT GARCÍA. Universidad de Santiago

Dra. D<sup>a</sup> Mercè IZQUIERDO. Universidad Autónoma de Barcelona

Dra. María Dolores SEIJO MARTÍNEZ. Univesidad de Santiago

**UNIVERSIDADE DE VIGO**

ISSN: 1697-5200

## SUMARIO

### ARTÍCULOS

	<b>Pág.</b>
SOTO CARBALLO, J.: <i>Políticas educativas y nuevos contextos de intervención en relación a las TIC. Panorama actual en el ámbito europeo y español</i> .....	4
PÉREZ RODRÍGUEZ, U., PÉREZ RODRÍGUEZ, I. y ÁLVAREZ LIRES, M.: <i>Novas tecnoloxías e ensinanza da Astronomía: explorando o Sistema Solar e simulando fenómenos astronómicos sinxelos en 1º de ESO</i> .....	22
SÁEZ PASTOR, F. y GUTIÉRREZ SÁNCHEZ, A.: <i>Los contenidos de las capacidades condicionales en la Educación Físico-Deportiva</i> .....	36
ÁLVAREZ RODRÍGUEZ, S.: <i>Procesos cognitivos de visualización espacial y aprendizaje</i> .....	61
PÉREZ RODRÍGUEZ, U. y ÁLVAREZ LIRES, M.: <i>La Ritmomaquia: las virtudes educativas de un juego de tablero en la obra de Fray Martín Sarmiento</i> .....	72

### EXPERIENCIAS EDUCATIVAS

VÁZQUEZ TORRE, M.: <i>Una experiencia educativa: Conocemos la Red Natura 2000</i> .....	82
---	----

### RECENSIONES

MEJÍA RUIZ, CARMEN y NAVAS SÁNCHEZ-ÉLEZ, MARÍA VICTORIA (2007): <i>El oriente maravilloso y exótico. Dos relatos de viaje</i> . Por MARÍA TERESA BERMÚDEZ MONTES.....	105
---	-----

## **ARTÍCULOS**

## POLÍTICAS EDUCATIVAS Y NUEVOS CONTEXTOS DE INTERVENCIÓN EN RELACIÓN A LAS TIC. PANORAMA ACTUAL EN EL ÁMBITO EUROPEO Y ESPAÑOL

JORGE SOTO CARBALLO

*hesoto@uvigo.es*

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Pontevedra  
Universidade de Vigo

**RESUMEN:** Hoy en día la educación plantea nuevos retos que vienen conformados por una nueva manera de entender la sociedad en la que vivimos. Una sociedad marcada por el avance de las comunicaciones y las nuevas tecnologías que poco a poco están cambiando nuestros hábitos de conducta y se nos presentan como un reto dentro del mundo educativo debido principalmente a factores relacionados con la accesibilidad y la receptividad (Tourrián López, J.M. y Soto Carballo, J., 2005) de los medios tecnológicos. Dichos avances han generado nuevas metodologías, nuevas formas de entender la educación, en definitiva, nuevas políticas que han cristalizado en la Ley Orgánica de Educación que actualmente ya está en vigor.

**PALABRAS CLAVE:** Aprendizaje a lo largo de toda la vida, Aprendizaje Electrónico, Educación, Tecnología, Tecnología de la Información y las Comunicaciones (TIC), Sociedad del Conocimiento.

**ABSTRACT:** Nowadays the education, expound new challenges wich comes shaped by a new way of understanding the society in which we live. a society marked by the communications and new technologies which gradually are changing our behaviour habits and are shown like a challenge in the education due to, mainly, factors concerning to accessibility and receptivity (Tourrián López, J.M. and Soto Carballo, J., 2005) of the technological means. These advances generates new methodologies, new ways of understanding the education, in short, new policies which are crystallized into the Education Organic Law at present in force.

**KEY WORDS:** Lifelong Learning, E-learning, Education, Technology, Information Communication Technology (ICT), Knowledge Society.

### 1. UNA NUEVA CULTURA TECNOLÓGICA

El siglo XX, sin duda, ha sido un período de la historia que se ha caracterizado por el impulso que desde diferentes movimientos educativos se le ha dado a la educación. Aunque el movimiento renovador de la Escuela Nueva surge a finales del siglo XIX y funda las primeras escuelas en el ámbito privado, no es hasta la primera década del siglo XX cuando hay una sistematización teórica de las nuevas ideas.

A lo largo del primer tercio de siglo se desarrolló este nuevo movimiento con dos corrientes principales: el pragmatismo de Dewey y la escuela de trabajo de Kerschensteiner con nuevas metodologías y educadores (Montessori, Decroly, Winnetka). Otros enfoques pedagógicos como las *teorías personalistas* (Milani, Freire),

*las pedagogías antiautoritarias* con su vertiente anarquista (Ferrer i Guardia), libertaria (Neill), la corriente no directiva (Rogers) e institucional (Lapassade, Lobrot...), *las teorías de la desescolarización* (Illich, en su vertiente más extrema o Faure con su “Ciudad Educativa”, en su vertiente más moderada), definen, sin duda, el siglo XX como *el siglo de la Escuela*.

En los últimos años pocas innovaciones tecnológicas han causado tanto debate e interés como la Internet. Y así podemos encontrarnos con aspectos relacionados con la red de redes en todos los órdenes de nuestra vida diaria: la televisión, las revistas, en guiones de películas. Cualquiera que tenga algo que decir, algo que comunicar tiene su espacio en la Red. Los foros, los *chats*, los *blogs* son algunos de los medios de comunicación más populares en red.

Sin duda estamos ante uno de los avances en la transmisión de la información más importantes y de mayor calado con que la Humanidad se ha enfrentado a lo largo de toda su historia. No hay persona, organización, empresa o gobierno alguno que pueda pasar por alto toda esta revolución tecnológica. Este nuevo cambio implica un nuevo modo de entender las políticas públicas a escala nacional, europea y mundial para dominar las transformaciones tecnológicas actuales y utilizarlas para producir conocimiento. De este modo aumentan las posibilidades de participar más activamente en la vida social, económica y política de la comunidad.

Las nuevas tecnologías de la Información y la Comunicación han permitido una configuración del mundo distinta. Sería un ejercicio imposible imaginar nuestra historia reciente sin la TV, sin el cine, la radio, sin el teléfono.

Las tecnologías forman parte de nuestras vidas. Las hemos hecho nuestras y así, hoy en día, es impensable realizar cualquier labor sin tenerlas en cuenta. Las TIC permiten nuevos tratamientos de la información y generan procesos prácticos impensables a través de otros medios didácticos.

En el ámbito mundial, se ha coincidido en afirmar que la Sociedad de la Información supone uno de los pilares básicos del desarrollo de los países del mundo y se enfatiza en declarar que la educación es un pilar fundamental en esta tarea. Por ello, en la declaración de principios “*Construir la Sociedad de la Información: un desafío global para el nuevo milenio*”, elaborada en la Cumbre Mundial sobre la Sociedad de la Información de Ginebra de 2003, se afirmaba en su apartado 8 que:

“la educación, el conocimiento, la información y la comunicación son esenciales para el progreso, la iniciativa y el bienestar de los seres humanos. Es más, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) tienen

inmensas repercusiones en prácticamente todos los aspectos de nuestras vidas. El rápido progreso de estas tecnologías brinda oportunidades sin precedentes para alcanzar niveles más elevados de desarrollo. La capacidad de las TIC para reducir muchos obstáculos tradicionales, especialmente el tiempo y la distancia, posibilitan, por primera vez en la historia, el uso del potencial de estas tecnologías en beneficio de millones de personas en todo el mundo”.

Se ponía de manifiesto, una vez más, la importancia que tiene la educación para el desarrollo de los pueblos (Rodríguez Martínez, A. y Soto Carballo, J., 1999). Desde diferentes sectores públicos y privados se están llevando a cabo iniciativas en todo el planeta (agricultura, telemedicina, medioambiente...). La educación no es ajena a esta necesidad y al esfuerzo por acercar a los ciudadanos los nuevos medios tecnológicos, por democratizar los bienes culturales, por acortar las distancias que hasta el momento existen con respecto a las tecnologías de la información y la comunicación.

En 2005, en la Cumbre de Túnez se adoptó el “Compromiso de Túnez” y el “Programa de Acciones de Túnez para la Sociedad de la Información”. Se volvía a manifestar la necesidad de incrementar las inversiones en TIC’S. Entre los compromisos de Túnez se dice en su punto 11:

“Por otra parte, las TIC están haciendo posible que una población sumamente más numerosa que en cualquier otro momento del pasado participe en la ampliación y el intercambio de las bases del conocimiento humano, y contribuya a su crecimiento en todos los ámbitos de la actividad humana así como a su aplicación a la educación, la salud y la ciencia. Las TIC poseen enormes posibilidades para acrecentar el acceso a una educación de calidad, favorecer la alfabetización y la educación primaria universal así como para facilitar el proceso mismo de aprendizaje, que sentará de esa forma las bases para la creación de una Sociedad de la Información abierta a todos y orientada al desarrollo y de una economía del conocimiento que respete la diversidad cultural y lingüística”.

En esta misma Declaración de Túnez se manifestó la preocupación y sensibilidad que desde la Cumbre se tenían de los problemas que atañen a la infancia en relación a las nuevas tecnologías. En el punto 24, sobre los compromisos que se adquieren, se reconocía:

“...el papel de las TIC en la protección y en la mejora del progreso de los niños. Reforzaremos las medidas de protección de los niños contra cualquier tipo de abuso y las de defensa de sus derechos en el contexto de las TIC. En ese contexto, insistimos en que el interés de los niños es el factor primordial”.

Europa, consciente de que un buen sistema educativo necesita de modernas herramientas tecnológicas ha incentivado desde un principio políticas encaminadas a la competitividad económica y la inclusión social. Ello supone incidir sobre mecanismos que garanticen la alfabetización digital de todos sus ciudadanos y que a su vez

proporcionen posibilidades de aprendizaje a lo largo de toda la vida. Se trata, no nos olvidemos, de acentuar el esfuerzo de cara a una sociedad que aprenda. En definitiva, a una sociedad del aprendizaje.

Desde que se dieron en Lisboa los primeros pasos en el año 2000 hasta nuestros días con el *Programa de Acción de Aprendizaje Permanente (2007-2013)*, se evidencia una constante preocupación por las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. Prueba de ello es que en diciembre de 2003 el Parlamento Europeo y el Consejo, adoptaron definitivamente un programa plurianual (2004-2006) para la integración efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los sistemas de educación y formación en Europa. A esta iniciativa se le llamó *Programa eLearning* y su presupuesto rondó los 44 millones de euros.

Ya en enero de 2005 se lanzó, dentro del *Programa eLearning*, la experiencia *eTwinning* cuyo objetivo era y sigue siendo el hermanamiento entre escolares de toda Europa. En 2008 ya son más de 40.000 los centros escolares inscritos, lo que demuestra lo importante que ha llegado a ser el programa *eTwinning* para los profesores y los alumnos europeos.

En esta línea, en el informe del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio “*Sociedad de la Información en el siglo XXI: un requisito para el desarrollo*” (MITYC, 2005), en el apartado 4.2.5 dedicado al hermanamiento entre colegios (como propuesta dentro de un plan más ambicioso de *e-Learning*), se pusieron de manifiesto algunas prácticas realizadas a través del *Programa EducaRed* (donde están inscritos en el 2008 más de 11.000 colegios españoles) con los objetivos de:

- \* Promover el uso pedagógico de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- \* Sacar a estas tecnologías el mejor partido como recurso para la enseñanza y la educación, y
- \* Contribuir a paliar el riesgo de exclusión en el acceso a dichas tecnologías.

Dichas prácticas se realizaron con profesores y alumnos de 99 centros seleccionados de Argentina, Perú, Chile, Brasil, Marruecos y España. A través de las tecnologías de la información y la comunicación se propusieron seis temas:

#### 1. Conservación de la Naturaleza

2. Filosofía y Ética. Educación en valores para la convivencia
3. Modos de vida
4. Conocimiento del medio. Descubre dónde vives
5. Escuelas rurales
6. Intercambio cultural. Ampliar horizontes

Los resultados han dado como fruto un conjunto de *Recomendaciones* y *Conclusiones*, entre las que se destacan:

\* La promoción de las tecnologías de la información y de la comunicación debe y puede tener su inicio en la infancia, ya que el conocimiento de otras culturas a través de las TIC'S supone la adquisición de hábitos conductuales que tienen que ver con la tolerancia y el respeto a los demás.

\* Las experiencias de *e-Learning* basadas en el hermanamiento entre centros educativos proporcionan calidad al propio hecho educativo reforzando así no sólo los conocimientos sino también dándole calidad a todo el proceso de enseñanza-aprendizaje.

\* El desarrollo de la creatividad por parte de los docentes a la hora de desarrollar nuevas metodologías didácticas. En este sentido, sí se produce una buena *receptividad*. Se trata pues de aprovechar los medios electrónicos para mejorar la práctica educativa.

\* La educación electrónica se presenta, como dice el profesor Touriñán, como el desarrollo de destrezas, hábitos, actitudes y conocimientos que capacitan a las personas para estar, moverse, intervenir, actuar, aprender e interrelacionarse en el espacio electrónico (Touriñán López, J.M., 2004). Y en este sentido, se reclama la dotación de equipos y *software* adecuado para llevar a cabo la implementación electrónica. Se trata pues de un proceso de *accesibilidad* a los medios. Sin esta premisa, difícilmente se pueden llevar a cabo procesos de innovación para el logro de la educación de calidad.

\* Debido a las diferencias entre las tecnologías de los países participantes, se debe favorecer el trabajo en común, básicamente a través del intercambio de textos.

\* El éxito de este tipo de experiencias está ligado a la implicación del mayor número de profesores y alumnos en los distintos niveles educativos cara a la creación de comunidades virtuales permanentes.

Desde que vio la luz *EducaRed* se han desarrollado dentro de este Programa otras iniciativas como *EducaRed Integra* asociada a las TIC'S y los inmigrantes o *EducaRed Innova* como una apuesta por promover las tecnologías de la información y de la comunicación en las aulas. Quizás sea el Proyecto *EducaRed Virtual Educa* uno de los más ambiciosos. Se trata de una iniciativa conjunta de Fundación Telefónica (*EducaRed*) y Virtual Educa (*Programa adscrito a la Cumbre Iberoamericana de Jefes de Estado y de Gobierno*), con la colaboración de la Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI) y la Organización de los Estados Americanos - *Portal Educativo de las Américas (OEA)*.

Este Programa, que se presentó en 2005, tenía como ejes comunes:

“\* La creación de una Mediateca Educativa Iberoamericana Virtual que permita el acceso de la comunidad educativa iberoamericana a recursos multimedia, objetos de aprendizaje, documentación de referencia, etc.

\* El desarrollo de una Red Virtual de Centros Educativos Iberoamericanos que haga posible el mantenimiento de una escuela propia para los alumnos residentes en otro país y el trabajo común de los profesores de la red en temas transversales.

\* El mantenimiento de un espacio de colaboración en temas de innovación e internacionalización para las Redes Universitarias de Educación Superior interamericanas, iberoamericanas, latinoamericanas y caribeñas.

\* La puesta en práctica de un sistema innovador de publicación de ponencias y realización de encuentros, congresos, conferencias y seminarios en los ámbitos de la Educación, la Formación y la Innovación”.

El Programa *eLearning* no se ha prorrogado como programa sectorial. No obstante, sus objetivos aparecen recogidos en el *Programa de Acción en el Ámbito del Aprendizaje Permanente (2007-2013)*. Entre los objetivos de dicho programa están:

\* Facilitar los intercambios, la cooperación y la movilidad entre los sistemas educativos y de formación europeos para que se conviertan en una referencia de calidad mundial.

\* La creación de contenidos, servicios, métodos pedagógicos y prácticas innovadoras basadas en las TIC.

En España la nueva situación política con respecto al contexto europeo así como la necesidad de resolver ciertos desajustes educativos y frenar el fracaso escolar han propiciado la asunción de una nueva ley educativa. La Ley Orgánica de Educación

(LOE) representa, en lo que respecta a las nuevas tecnologías de la información y de la comunicación, una apuesta decidida por estos nuevos medios tecnológicos.

La necesidad de adquirir destrezas de comunicación, la de trabajar en equipo, la de identificar y resolver problemas o la de acercarse a los nuevos medios de comunicación e información se plantean como una prioridad dentro de las *competencias* propias que todo alumno debe de adquirir de cara a la cualificación, la formación y la experiencia personal.

De este modo, se desarrollan en la Ley nuevas propuestas como pueden ser:

- \* Iniciación temprana hacia las NN.TT.
- \* Los programas de apoyo y refuerzo comenzarán en 1º de Primaria.
- \* Reforzamiento de la lectura, escritura y cálculo.
- \* La Educación Infantil será gratuita y contará con plazas suficientes.
- \* El estudio de idiomas se iniciará a los cinco años.
- \* Habrá pruebas de diagnóstico en 4º de Primaria y 2º de la ESO.

Inciendo en otros aspectos como son:

- \* Se elimina la reválida contemplada en la LOCE y se mantiene la selectividad.
- \* El currículo acogerá nuevas materias como la Educación para la Ciudadanía.
- \* La asignatura de Religión será de oferta obligatoria para los centros y de elección voluntaria para los alumnos.
- \* Los centros tendrán mayor autonomía.

También se articulan dos conceptos de exigencia académica:

- \* El deber de estudiar
- \* El valor que cobra el esfuerzo individual

Como decíamos al principio, esta reforma quiere frenar el fracaso escolar articulando estrategias. Implica:

- \* Programas de apoyo desde Primaria
- \* Pruebas de diagnóstico

- \* Flexibilidad curricular en Secundaria
- \* Medidas de atención a la diversidad
- \* Programas de diversificación curricular a partir de 3º de la ESO
- \* Refuerzo de la acción tutorial

Desde el punto de vista jurídico, esta Ley sustituye tres de las cuatro vigentes hasta el momento. Así, la LOGSE (1990), la LOPEG (1996) y la LOCE (2002) son derogadas manteniéndose aún vigente la Ley Orgánica del Derecho a la Educación de 1985 (LODE).

En la asunción de nuevos modelos educativos siempre surgen, como consecuencia, diferentes propuestas pedagógicas para resolver demandas que la sociedad plantea y que los nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje sugieren.

Hoy en día, el papel que juegan en la nueva vertebración social los nuevos medios de información y comunicación, nos conduce, al hablar de la educación formal, a preguntarnos cuál o cuáles son los modelos pedagógicos que demandan las NTIC y la sociedad informacional. Estos nuevos modelos, derivados de las nuevas relaciones que se producen en la Sociedad del Conocimiento, implican otros retos que permitan convertir *la información en conocimiento y el conocimiento en educación*. Este trinomio, que se articula a partir del concepto más amplio de *Educación* nos sugiere, cuando hablamos de los centros educativos, la necesidad de proponer claves para desarrollar estrategias y pautas de intervención adecuadas de cara a producir sinergias óptimas en el tratamiento de la información por parte de los intervinientes en el proceso educacional. Se trata de interactuar con la información de cara a producir aprendizajes.

La pedagogía informacional, hoy en día, se perfila como un nuevo enfoque dentro de la Pedagogía, entendida ésta como ciencia que estudia los procesos de enseñanza-aprendizaje y que tiene a la información como eje y centro de interés fundamental.

Es por ello que se deben de proponer claves de actuación basadas en:

- \* Adaptación de la comunicación y la información a los alumnos para crear fortalezas que conviertan el proceso comunicativo en un continuo *feed-back*, en una interacción beneficiosa tanto para el profesor como para el alumno. Esto conlleva un esfuerzo por atender a la diversidad de los discentes, adaptándose a las necesidades que los alumnos planteen.

\* Formar e informar sobre los nuevos medios educativos. En este sentido cobra aquí gran fuerza la Internet como herramienta de búsqueda de información para desarrollar en los alumnos *competencias informacionales*.

\* Como consecuencia de lo anterior, los profesores pasan a asumir nuevos papeles donde se convierten en facilitadores tecnológicos de la información y del tratamiento de la misma para producir educación.

\* Desarrollo de marcos teóricos y estrategias de intervención que consoliden la figura del profesor como mediador educacional.

## **2. NUEVOS PAPELES PARA LOS MISMOS AGENTES EDUCATIVOS**

Tradicionalmente la Escuela ha sido una institución jerárquica y autoritaria, en la que el profesorado era el depositario del conocimiento.

Las nuevas tecnologías han permitido dar un salto importante no sólo en el tratamiento de la información sino también en el papel que juegan los protagonistas del proceso educativo. Esto nos sitúa en un nuevo escenario donde el profesor ya no es el depositario de la información sino que la información está en Red, está disponible para cualquiera que acceda a ella y aquí el papel del profesor cobra fuerza como guía del aprendizaje. El profesor ha pasado de transmitir la información a guiar al alumno para la búsqueda de la información, para la búsqueda el conocimiento.

Los profesores, coincidiendo con Touriñán (2004), necesitan del dominio de destrezas, de la creación de buenos hábitos, de actitudes que fomenten una buena *receptividad*. Estas son piezas clave para realizar el proceso de cambio hacia una educación de calidad. Se trata pues de aprovechar los medios electrónicos para mejorar la práctica educativa.

Otro aspecto fundamental es el que se refiere a la dotación de equipos y *software* adecuado para llevar a cabo la implementación electrónica. Se trata pues de un proceso de *accesibilidad* a los medios. Sin esta premisa, difícilmente se pueden llevar a cabo procesos de innovación de cara a la calidad de la educación.

La LOE (Ley Orgánica de Educación de 2006) hace una apuesta por estos nuevos medios. Si hacemos un recorrido por dicha Ley podemos comprobar esta afirmación. En el Capítulo III al hablar de la Educación Infantil y en el artículo 12 al hablar sobre los objetivos se comenta al respecto:

“3. Las Administraciones educativas promoverán la incorporación de una lengua extranjera en los aprendizajes de la Educación Infantil, especialmente en el último año. Asimismo, fomentarán experiencias de

iniciación temprana en las tecnologías de la información y de las comunicaciones”.

De igual forma, más adelante, cuando se aborda la Educación Primaria, en el Capítulo IV en su artículo 14, al referirse a los Principios Generales y en su punto j) dice:

“j) Iniciarse en la utilización, para el aprendizaje, de las tecnologías de la información y de las comunicaciones”.

Siguiendo este recorrido y unas líneas después, al referirse a la Educación Secundaria, en el Capítulo V, artículo 22 al hablarnos de los Objetivos dice:

“h) Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías fundamentalmente, mediante la adquisición de las destrezas relacionadas con las tecnologías de la información y de las comunicaciones, a fin de usarlas, en el proceso de aprendizaje, para encontrar, analizar, intercambiar y presentar la información y el conocimiento adquiridos”

Continúa en el artículo 24 al referirse a los Métodos. Al respecto prosigue:

“Los métodos pedagógicos en la Educación Secundaria Obligatoria se adaptarán a las características de los alumnos, favorecerán la capacidad para aprender por sí mismos y para trabajar en equipo promoviendo la creatividad y el dinamismo, e integrarán los recursos de las tecnologías de la información y de las comunicaciones en el aprendizaje...”

Con respecto al Bachillerato dice en su artículo 34 al referirse a los objetivos:

“Profundizar en el conocimiento y en el uso habitual de las tecnologías de la información y las comunicaciones para el aprendizaje”.

Por último, al hablar de los de los centros docentes y en su Título V, Capítulo I, y en sus principios generales, dice en su Artículo 66 (centros docentes con especialización curricular.):

“Los centros docentes, en virtud de su autonomía pedagógica y de organización establecidas en la presente Ley, y de acuerdo con el procedimiento que establezcan las Administraciones educativas, podrán ofrecer proyectos educativos que refuercen y amplíen determinados aspectos del currículo referidos a los ámbitos lingüístico, humanístico, científico, tecnológico, artístico, deportivo y de las tecnologías de la información y de las comunicaciones”.

Como se desprende de este análisis, las tecnologías de información y las comunicaciones tienen una atención especial a lo largo de todas las etapas educativas como estrategia transversal, así como en los principios generales que deben de regir en cada centro. No obstante, en estos últimos años y a través de diversos estudios sobre el tema, se han comprobado debilidades que hacen que muchas veces los avances

tecnológicos en los centros educativos sean lentos. En ocasiones el profesor no está preparado para aceptar las TIC'S como recurso educativo:

- \* para manejar todos los medios
- \* para ayudar al alumno a buscar la información pertinente
- \* para ponerse a la altura de sus alumnos, los cuales en muchos casos llevan años identificándose con la red y otros medios de información desconocidos para el profesor
- \* para hacer propuestas didácticas usando como soporte estos medios

### **3. DEFICIENCIAS TECNOLÓGICAS POR PARTE DEL SISTEMA ESCOLAR**

La historia de la educación está marcada por un hecho indiscutible que es el papel que jugaba el sistema escolar en la alfabetización del alumnado a través de dos dimensiones perfectamente definidas. Por una parte, el dominio de la lectura (la capacidad de obtener conocimiento a través de la decodificación de símbolos textuales) y por otra, el dominio de la escritura (la capacidad de comunicarse a través de dichos símbolos). Hasta hace pocos años, dominar estos códigos significaba estar alfabetizado y por lo tanto poder desenvolverse para acceder a la información que la sociedad generaba.

Hoy las cosas han cambiado de tal forma que se han desarrollado nuevos lenguajes, nuevas formas de comunicación. A este fenómeno se le ha llamado Sociedad de la Información.

El dominio de la lectoescritura no basta para poder acceder a la información que nos llega por otros medios (ordenadores, televisión digital...). Por ello una persona analfabeta tecnológicamente queda al margen de la red comunicativa que ofertan las nuevas tecnologías.

Actualmente, los dos principios que están presentes de manera particular en las políticas orientadas a la innovación son la *accesibilidad* y la *receptividad* (Touriñán López, J.M.,1999).

La *accesibilidad* se refiere a la asunción de vías de comunicación modernas de tráfico físico e intelectual que la innovación tecnológica requiere.

Por *receptividad* se entiende la capacidad del centro educativo de asimilar, adoptar, y llevar a cabo propuestas innovadoras que generen un diferencial competitivo favorable a los productos, bienes o servicios que genere.

Este nuevo escenario ha desarrollado una nueva terminología pedagógica donde los términos *aprendizaje combinado* (acciones formativas que combinan aspectos de la formación en línea con la instrucción cara a cara), *aprendizaje en línea* (aprendizaje provisto por tecnologías basadas en Web o basadas en Internet), *aprendizaje prescriptivo* (proceso por el que los puntos débiles de conocimiento y habilidad del aprendiz, se corresponden con una acción de formación apropiada) o *aprendizaje virtual o virtualidad* (característica de aquello que parece ser real pero no lo es), son comunes al abordar los procesos de enseñanza-aprendizaje desde los medios tecnológicos.

El reto que presenta hoy en día la introducción plena de las TIC'S en los centros educativos se enfrenta a ciertas resistencias. En este sentido, es corriente escuchar los aspectos negativos en torno a la alfabetización informática. Era frecuente y, en algunos casos, sigue siéndolo, escuchar afirmaciones como (Touriñán López, J.M., 2005):

- \* La implantación de los ordenadores en el sistema escolar precisa de mucha especialización por parte de los profesores.

- \* Invertir en infraestructura informática no elimina el fracaso educativo ni garantiza la calidad porque el cambio tecnológico es tan rápido que deja obsoletos los equipos y las aplicaciones.

- \* En el ámbito informático no hay programas de auténtico interés para los profesionales de la educación.

- \* Las computadoras generan una situación ambigua respecto del papel del profesor.

- \* Las nuevas tecnologías no son rentables, atendiendo al tiempo de formación, así como a la preparación de las clases para su uso.

- \* Las nuevas tecnologías son fuente de frustración si no se garantiza la accesibilidad a la infraestructura o no se cuenta con asistencia técnica y asesoría pedagógica o te obligan a leer muchos correos electrónicos.

La potencia y las características de los ordenadores personales han aumentado de forma considerable. Los precios han bajado mucho. Esto ha provocado que las escuelas hayan adquirido cada vez más equipos y programas diseñados para el uso en el mundo educativo. Por otra parte el enganche de las escuelas a la red es cada vez más frecuente. Asimismo hay un mayor compromiso por parte de los profesores y una mayor confianza en las posibilidades educativas de estas herramientas. Sirvan de ejemplo las numerosas

páginas Web generadas desde los propios centros. Muchas de ellas se han impuesto como referentes para otros centros que están empezando a descubrir las ventajas de “estar en red”. Las redes informáticas nos ofrecen un campo de visión bien distinto al del ordenador en solitario.

Sin duda a nadie se le escapa que las TIC’S generan nuevos modelos de intervención educativa que sugieren nuevos interrogantes en la escuela del siglo XXI. Así surgen preguntas como:

\* ¿Promueve el pensamiento autónomo y a la vez complejo al tiempo que ayuda a participar en la acción social transformadora que reclama toda sociedad?

\* ¿Realmente las TIC’S promueven el aprendizaje dentro y fuera de la escuela incidiendo en la familia, en la comunidad, etc.?

\* ¿Cómo está siendo la introducción de estas tecnologías en la escuela?

\* ¿Cuál ha sido la respuesta por parte de los profesores y alumnos a este nuevo tratamiento de la información?

\* ¿Cómo será el nuevo perfil de los profesores en esta Sociedad del Conocimiento?

\* ¿Cuáles serán las estrategias que habrá que seguir para poder transformar la información que circula a través de la Red en conocimiento y ese conocimiento en educación?

Hoy en día comprobamos que el reto de la integración de las nuevas tecnologías en la educación, como herramienta y recurso tecnológico, se enfrenta a cinco problemas bien delimitados:

\* La limitación por parte de la comunidad al acceso a las tecnologías.

\* La rapidez de los avances tecnológicos en ese ámbito.

\* La ausencia de una efectiva coordinación de actuaciones a favor de la receptividad en el terreno de las nuevas tecnologías.

\* La escasa inversión en investigación pedagógica para hacer frente de manera segura a los retos del aprendizaje en esta nueva situación.

\* La necesidad de una planificación efectiva desde la Administración Educativa respecto de la accesibilidad, receptividad y flexibilidad en la nueva demanda de la educación.

Sin lugar a dudas, estamos asistiendo a una nueva forma de entender el tratamiento de la información y la comunicación en los centros escolares. Esta nueva perspectiva precisa de un estilo distinto al analizar los espacios y tiempos educativos así como complementar los materiales didácticos más tradicionales de la escuela con los nuevos medios. Partiendo de esta constatación, los libros tendrán un gran refuerzo para la formación con los materiales multimedia como complemento. No obstante, desde los centros educativos se reclaman cada vez más y en mayor medida soportes multimedia adecuados. Para ello se hacen cada vez más necesarios equipos multidisciplinares compuestos por técnicos y pedagogos dejando atrás el dominio en la creación de estos soportes que tenían hasta ahora los ingenieros informáticos. En este sentido también es de gran ayuda la colaboración por parte de los maestros con vistas a reducir las dificultades que supone su utilización en las clases. La Internet debe ser una herramienta, un medio educativo de aprendizaje con vistas a producir aprendizaje significativo. Es necesario entender que desde el ámbito educativo se debe utilizar esta herramienta como un medio y no como un fin en sí mismo. De la preparación y la formación permanente del profesorado depende en gran medida la integración de este medio en las aulas.

Es necesario empezar a tomar parte activa de esta nueva revolución que se está produciendo, de tal forma que los profesores, con la ayuda de la Administración Educativa, sepan adaptarse a los nuevos modelos de enseñanza y aprendizaje desde tres actuaciones:

- \* Dominar el manejo técnico de cada tecnología (conocimiento práctico del *hardware* y del *software* que emplea cada medio).

- \* Poseer el conjunto de conocimientos y habilidades que les permitan ayudar al alumno a buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la enorme cantidad de información a la que se accede a través de las nuevas tecnologías para que pasen de ser unos meros espectadores de los nuevos cambios en la educación a convertirse en unos verdaderos guías del aprendizaje de los alumnos.

- \* Como consecuencia de lo anteriormente dicho, poseer las habilidades para que ayuden a sus alumnos a desarrollar valores y actitudes hacía las nuevas tecnologías de manera que no sean rechazadas de antemano por el alumno ni acatadas de forma sumisa como la panacea del saber.

Este nuevo modelo de escolaridad que se presenta reclama nuevas formas de aprendizaje:

- \* La memorización adquiere un nuevo sentido. No recae en ella todo el proceso de aprendizaje como era costumbre años antes.

- \* El aprendizaje colaborativo adquiere un protagonismo primordial. La información se comparte, se discrimina buscando resultados satisfactorios para los grupos y para la puesta en común en la clase.

- \* El saber ya no está sólo en los libros de texto. Debido a la rapidez con que la información está cambiando en un mundo en mutación las nuevas vías de conocimiento dejan obsoletos los manuales tanto del profesorado como del alumnado. De ello se deduce que los nuevos procesos formativos dirigidos al alumnado tienen que estar en concordancia con una nueva era del saber.

El conocimiento se adquirirá teniendo como premisas, entre otras:

- \* Que el alumno aprenda a aprender a través de la adquisición de habilidades para el autoaprendizaje de modo permanente a lo largo de toda su vida.

- \* Que sepa enfrentarse a la información (buscar, elaborar y trabajar con aquella información que verdaderamente es útil para su formación) y que alcance las *competencias* necesarias para su máximo desarrollo personal.

- \* Que comprenda y tome conciencia de las implicaciones económicas, ideológicas, políticas y culturales de la tecnología de la información en nuestra sociedad.

#### **4. CONCLUSIÓN**

Por todo lo anteriormente dicho podemos concluir diciendo que el sistema escolar tiene que plantearse su nueva adecuación a las características y necesidades surgidas en el seno de las llamadas *sociedades de la información*. Por ello la red de escolarización básica ha reformado el currículum básico de tal manera que en la nueva Ley Orgánica de Educación habrá una iniciación temprana hacia los nuevos medios de comunicación e información desarrollándose a través de los diferentes cursos y etapas. Desde esta premisa y tomando como referencia el Preámbulo de la Ley Orgánica de

Educación, la Unión Europea y la UNESCO están haciendo un esfuerzo por mejorar los sistemas de educación y formación. Por ello han trabajado y lo siguen haciendo, tal como hemos descrito en el trabajo, para mejorar la capacitación de los docentes, crear las bases necesarias para una nueva receptividad hacia la sociedad del conocimiento así como garantizar el acceso de todos a las tecnologías de la comunicación y la información.

Es necesario de todas formas que:

- \* Se reorganice el conocimiento disciplinar, incorporando a través de los nuevos medios, temas más cercanos al mundo actual.

- \* Se facilite que los procesos de enseñanza se dirijan a propiciar la reconstrucción de las experiencias e informaciones que los niños y jóvenes obtienen extraescolarmente a través de los medios y tecnologías de comunicación de masas (www, e-mail, televisión digital...).

- \* Se desarrolle en las escuelas una educación para los medios y tecnologías adaptando las programaciones escolares a los nuevos espacios y tiempos escolares.

- \* Se enfoque el aprendizaje hacia metas que persigan que el alumnado aprenda a buscar, seleccionar y reelaborar la información.

Que comporte reformular las políticas educativas con vistas a:

- \* Realizar importantes inversiones económicas en la dotación de recursos tecnológicos suficientes para los centros educativos y en la creación de redes telemáticas educativas.

- \* Desarrollar estrategias de formación del profesorado y de asesoramiento a los centros escolares en relación a la utilización de las nuevas tecnologías con fines educativos.

- \* Concebir los centros educativos como instancias culturales integradas en la zona o comunidad a la que pertenecen, poniendo a disposición de dicha comunidad los recursos tecnológicos indispensables para una educación de futuro.

## **BIBLIOGRAFÍA**

CABERO ALMENARA, J. (coord.) (2007): *Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación*. Madrid, Mc Graw Hill.

- COLOM, A. J. y TOURIÑÁN, J. M. (2007): *La lectura en el siglo XXI*. Madrid, Seminario Interuniversitario de Teoría de la Educación.
- COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES (2002): *eEurope 2005: Benchmarking Indicators*. Communication from the Commission to the Council and the European Parliament Brussels, 21.11.2002 COM(2002) 655 final.
- CONSEJO DE LA UNIÓN EUROPEA (2003): Decisión nº .../2003/CE del Parlamento europeo y del Consejo de Europa por la que se adopta un programa plurianual (2004-2006) para la integración efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los sistemas de educación y formación en Europa (programa eLearning). Bruselas, 16 de junio de 2003. C5-0293/2003
- DELORS, J. y otros (1996): *La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la educación para el siglo XXI*. Madrid, Ediciones Santillana/UNESCO.
- DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA (2004): “Invertir eficazmente en educación y formación: un imperativo para Europa”. Dictamen del Comité de las Regiones sobre la Comunicación de la Comisión (2004/C 73/04).
- DIARIO OFICIAL DE LA UNIÓN EUROPEA (2006): DECISIÓN nº 1720/2006/CE del PARLAMENTO EUROPEO y del CONSEJO de 15 de noviembre de 2006 por la que se establece un programa de acción en el ámbito del aprendizaje permanente.
- ESTEVE, J.M. (2003): *La tercera revolución educativa*. Barcelona, Paidós.
- INFORME DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO DE ESPAÑA (2005): *La sociedad de la Información en el siglo XXI: un requisito para el desarrollo*. Madrid.
- L.O.E (2006): Ley Orgánica d Educación.
- MAJÓ, J. y MARQUÉS, P. (2002): *La revolución educativa en la era internet*. Barcelona, Praxis.
- MCLUHAN, M. y POWERS, B. R. (1996): *La aldea global*. Barcelona, Editorial Gedisa.
- MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (2003): *Sociedad de la Información en el siglo XXI: un requisito para el desarrollo*. Buenas prácticas y lecciones aprendidas. Madrid.
- NEGROPONTE, N. (1999): *El mundo digital. Un futuro que ya ha llegado*. Barcelona, Ediciones Zeta.
- PICARDO JOAO, O. (2002): *Pedagogía informacional: enseñar a aprender en la sociedad del conocimiento*.  
<http://www.uoc.edu/web/esp/art/uoc/opicardo0602/opicardo0602.html>.
- RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, A. y SOTO CARBALLO, J. (1999): “Hitos a favor de la educación para el desarrollo como estrategia de identificación cultural”, en SANTOS REGO, M y TOURIÑÁN LÓPEZ, J. M. (eds.) (1999): *Interculturalidad y educación para el desarrollo. Estrategias sociales para la comprensión internacional*, Santiago de Compostela, Xunta de Galicia.

- TOURIÑÁN LÓPEZ, J. M. (dir.) (1999): *Educación y Sociedad de la Información: Cuestiones estratégicas para el desarrollo de propuestas pedagógicas*. Santiago de Compostela, ICE. Edit. Grafinova.
- TOURIÑÁN LÓPEZ, J. M., RODRÍGUEZ MARTÍNEZ, A. y SOTO CARBALLO, J. (2000): “Desarrollo, calidad de educación y nuevas tecnologías”, en *Revista Galego-Portuguesa de Psicología e Educación*, v. 5, nº 4, p. 9-18.
- TOURIÑÁN LÓPEZ, J. M. (2004): “La educación electrónica: un reto de la sociedad digital en la escuela”, en *Revista Española de Pedagogía*, año LXII, nº 227, enero-abril 2004.
- TOURIÑÁN LÓPEZ, J. M. (dir.) (2005): *Educación electrónica. El reto de la sociedad digital en la escuela*. Santiago de Compostela, Xunta de Galicia.
- TOURIÑÁN LÓPEZ, J. M. y SOTO CARBALLO, J. (2005): “El programa e-Europa y la educación electrónica: el desarrollo de la sociedad de la información como objetivo de la Unión Europea”, en *Tecnología y Comunicación Educativas* (41), julio-diciembre, pp. 34-58.
- TOURIÑÁN LÓPEZ, J. M. (2007): “Integrar la escuela en la sociedad de la información. Desmitificar la perspectiva TIC y orientar la educación electrónica”, en *Revista Tecnología y Comunicación educativas* (45).

## NOVAS TECNOLOXÍAS E ENSINANZA DA ASTRONOMÍA: EXPLORANDO O SISTEMA SOLAR E SIMULANDO FENÓMENOS ASTRONÓMICOS SINXELOS EN 1º DE ESO

UXÍO PÉREZ RODRÍGUEZ

*uxio.perez@uvigo.es*

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Pontevedra  
Universidade de Vigo

IRENE PÉREZ RODRÍGUEZ

*ireneperez@uvigo.es*

Facultade de Ciencias do Mar  
Universidade de Vigo

MARÍA ÁLVAREZ LIRES

*lires@uvigo.es*

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Pontevedra  
Universidade de Vigo

**RESUMEN:** El currículo del Primer Curso de ESO incluye como contenidos obligatorios aspectos relacionados con los temas astronómicos entre los que se cuentan la identificación de los elementos del Sistema Solar, la interpretación de los fenómenos relacionados con los movimientos de la Tierra y el uso de técnicas sencillas de orientación basadas en la observación de los astros. En este artículo se propone emplear una aplicación informática gratuita, Stellarium, cuando se aborden estos temas en el aula. Se describirán algunas de las posibilidades que tiene este programa de planetario y se proporcionarán ejemplos concretos de actividades que pueden realizarse con su ayuda.

**PALABRAS CLAVE:** Nuevas Tecnologías, Planetario, Enseñanza de la Astronomía, Educación Secundaria Obligatoria.

**ABSTRACT:** The curriculum of the First Course of the Spanish Compulsory Secondary Education includes as obligatory contents aspects related to the astronomical topics like the identification of the elements of the Solar System, the interpretation of the phenomena related to the movements of the Earth and the use of simple skills of orientation based on the observation of the stars. In this article we propose to use a free computer application, Stellarium, when these topics are taught in the classroom. We will describe here some of the possibilities that this program of planetarium has and we will provide concrete examples of activities that can be done with it.

**KEY WORDS:** New technologies, Planetarium, Astronomy Education, Compulsory Secondary Education.

### 1. INTRODUCCIÓN

Moitos fenómenos astronómicos teñen unha importante relación con numerosos aspectos da vida diaria. A existencia das estacións, a duración do ano ou a localización dos puntos cardinais non poden entenderse sen coñecer os movementos celestes, e a

lexislación educativa vixente recolle a necesidade de tratar estes fenómenos na aula. Porén, a comprensión de moitos acontecementos astronómicos pode resultar dificultosa, e na literatura abundan os estudos que mostran que gran parte do alumnado non os entende correctamente (Nussbaum, J. e Novak, J.D., 1976; Sneider, C. e Ohadi, M., 1998; Trumper, R., 2001). Por outra banda, nos libros de texto a miúdo existen erros nas explicacións sobre estes temas (Pérez Rodríguez, U. e Álvarez Lires, M., 2006), o cal non contribúe a remediar esta situación.

Dado que os movementos que involucran os temas astronómicos rara vez son sinxelos de visualizar, unha estratexia para ilustralos que se mostrou efectiva consiste en empregar apoios multimedia (Keating, T. e outros, 2002; Gazit, E. e outros, 2005). Así, existen diversas aplicacións informáticas que poden ser empregadas na aula para introducir conceptos astronómicos, pero tamén, por exemplo, para contribuír ao desenvolvemento da competencia dixital (Pérez Rodríguez, U. e Álvarez Lires, M., 2007).

Neste artigo propónse empregar o programa Stellarium como apoio multimedia no Primeiro Curso da Educación Secundaria Obrigatoria, cando na materia de Ciencias da Natureza se aborden os contidos relativos á Terra no Universo. Para elo poranse exemplos de como pode ser utilizado para reproducir algúns dos fenómenos astronómicos que inclúe o currículo de ESO.

En calquera caso, e como sinalan Neus Sanmartí e Mercè Izquierdo (2001), non se debe perder de vista que o emprego das novas tecnoloxías non garante que se produzan aprendizaxes significativas. Stellarium pode resultar de gran axuda para simular fenómenos celestes, pero hai que coidar que as actividades nas que pretenda empregarse se integren nunha actividade científica escolar adecuada. Xa que logo, tamén se proporcionarán aquí algunhas breves indicacións de posibles maneiras de levar a cabo as simulacións que se propoña realizar de xeito que sexan coherentes con esta maneira de entender a práctica educativa.

## **2. STELLARIUM E O SEU USO EN CONTEXTOS EDUCATIVOS**

Stellarium é unha aplicación informática gratuíta que mostra o ceo tal como se ve desde a localización que se elixa e no momento que se desexe. Pode descargarse desde <http://www.stellarium.org/es/>.



Figura 1. Unha imaxe de Stellarium

Na Figura 1 aparece unha imaxe de Stellarium na que se mostra o ceo sobre Vigo o 11 de xullo de 2007. No centro da ilustración aparecen as constelacións de Saxitario (esquerda) e Escorpión (dereita).

Stellarium é de gran utilidade para as persoas afeccionadas á Astronomía, e mesmo permite controlar telescopios para apuntar ás zonas que se desexen observar. Ademais, as súas características convérteno tamén nunha poderosa ferramenta educativa que pode ser empregada como apoio multimedia en diversos contextos. En particular, exporase aquí como pode ser utilizado na aula para lograr que o alumnado simule e experimente con algúns dos fenómenos astronómicos presentes na lexislación educativa correspondente ao Primeiro Curso de ESO.

### **2.1. Currículo e competencias básicas**

Segundo o Decreto 133/2007 do 5 de xullo (DOG 13 de xullo de 2007) polo que se regulan as ensinanzas da Educación Secundaria Obrigatoria na Comunidade Autónoma de Galicia, o segundo bloque de contidos da materia de Ciencias da Natureza do Primeiro curso da ESO, *A Terra no Universo*, inclúe un apartado dedicado ao Universo e ao Sistema Solar que contén, entre outros, os seguintes subapartados relacionados con temas astronómicos:

- Identificación dos elementos do Sistema Solar.

- Interpretación, coa axuda de modelos sinxelos, dos fenómenos relacionados cos movementos da Terra.

- Uso de técnicas sinxelas de orientación baseadas na observación dos astros.

Stellarium é de utilidade para apoiar o ensino de todos os fenómenos anteditos. Porén, non é suficiente con mostralos con esta aplicación informática, sen máis, na aula. Neste senso, os criterios de avaliación da materia de interese neste artigo –Ciencias da Natureza de 1º da ESO– inclúen non só “identificar a situación da Terra no universo e xustificar algúns fenómenos que derivan dos movementos relativos entre a Terra, a Lúa e o Sol”, senón tamén especifican que, empregando modelos sinxelos, “trátase de comprobar que o alumnado é quen de situar a Terra no universo e explicar fenómenos como a duración dos anos, o día e a noite, as eclipses, as fases da Lúa e as estacións, baseándose na interpretación dos movementos relativos da Terra no Sistema Solar”. É preciso, polo tanto, non só coñecer os fenómenos de interese (rotación terrestre, posicións relativas de Terra, Lúa e Sol...), senón tamén comprender as súas consecuencias (sucesión de días e noites, fases da lúa, eclipses...).

En calquera caso, as actividades nas que pretenda empregarse este programa deben integrarse nunha actividade científica escolar adecuada, partindo dos modelos que teñen os estudantes para promover a construción doutros máis cercanos aos da Ciencia, propoñendo preguntas e dirixindo a experimentación co *software*, promovendo a discusión e xestionando a actividade de xeito que se promova a autoavaliación e a autorregulación (Sanmartí, N. e Izquierdo, M., 2001). Non hai que esquecer que na actual regulación das ensinanzas de Educación Infantil, Primaria e Secundaria Obrigatoria ten especial relevancia o acadamento dun nivel axeitado nas *competencias básicas*, aquelas aprendizaxes que se consideran imprescindibles desde un enfoque integrador e orientado á aplicación dos saberes adquiridos, para que os coñecementos, as habilidades e as actitudes persoais adquiridas no transcurso da educación obrigatoria se poidan por en práctica en contextos e situacións diversos. Levando a cabo unha actividade científica escolar na aula, e neste caso concreto investigando os fenómenos astronómicos co Stellarium, é posible desenvolver competencias básicas diversas, entre as que se poden destacar as seguintes:

- Competencia no coñecemento e na interacción co mundo físico.
- Competencia en tratamento da información e competencia dixital.

- Competencia para aprender a aprender.
- Competencia matemática.
- Competencia en comunicación lingüística.

Deseguido farase unha breve descrición das funcionalidades de Stellarium ao tempo que se propoñen algunhas actividades que se poden levar a cabo na aula para tratar os temas astronómicos incluídos no currículo que se enumeraron previamente, isto é, a identificación dos elementos do Sistema Solar, a interpretación dos fenómenos relacionados cos movementos da terra e o uso de técnicas sinxelas de orientación baseadas na observación dos astros.

### 3. EXPLORANDO O SISTEMA SOLAR

Stellarium é unha ferramenta de gran valor para explorar o Sistema Solar. Permite ver o ceo nocturno e diúrno, así como ampliar os planetas e os seus satélites. Facendo zoom sobre Xúpiter, por exemplo, este veríase como na Figura 2. Ao facer clic sobre un corpo celeste aparece información relativa á súa posición, distancia á Terra, magnitude...



Figura 2. Xúpiter cun dos seus satélites, Europa, que aparece rodeado cun círculo para que se apreze a súa posición.

Non obstante, non só se poden observar os corpos do Sistema Solar, senón tamén obxectos coma galaxias (Figura 3) ou cúmulo estelares (Figura 4), e do mesmo xeito permite ver as figuras imaxinarias das constelacións (Figura 1).



Figura 3. A galaxia Andrómeda.



Figura 4. Un cúmulo estelar aberto: As Pléiades.

Outra posibilidade de interese que ofrece Stellarium é a opción de viaxar polo Sistema Solar, situando a posición da persoa observadora no lugar que se desexe. Na Figura 5 móstrase a Terra vista desde a Lúa, e na Figura 6 o lugar de observación atópase en Saturno.



Figura 5. O noso planeta, visto desde a Lúa.



Figura 6. O ceo sobre Saturno. Pódense ver os aneis do planeta, e na esquina superior dereita atópase o Sol.

Por todo o antedito, Stellarium é una magnífica ferramenta para levar a cabo co alumnado unha exploración tanto do Sistema Solar coma dos obxectos máis lonxanos. Os libros de texto deste curso invariablemente inclúen temas nos que se fala das estrelas e as constelacións, galaxias, nebulosas, meteoritos, planetas e satélites. Pero, ¿por qué non buscar estes corpos e estruturas no ceo en lugar de velos sen máis no libro?

Esta procura debería ser, en calquera caso, guiada e cun obxectivo. Poderíase solicitar, por exemplo, que se viaxase ao Sol e dende alí se buscasen os planetas e os principais asteroides que xiran en torno a el, elaborando unha táboa coas distancias ás que se atopan para máis tarde elaborar unha representación a escala do Sistema Solar. Para as imaxes dos planetas empregaríanse capturas de pantalla tomadas do Stellarium.

## **4. OS FENÓMENOS RELACIONADOS COS MOVEMENTOS DA TERRA E A LÚA**

As posicións relativas do noso planeta, có Sol e coa Lúa causan fenómenos como a sucesión de días e noites, o ano, as estacións, as fases lunares e as eclipses. Todos estes acontecementos poden simularse con facilidade coa axuda de Stellarium.

### **4.1. A sucesión de días e noites**

Para reproducir a sucesión de días e noites non hai máis que acelerar o tempo cronolóxico. Dependendo da posición do Sol con respecto ao horizonte será de día ou de noite. Esta pequena experiencia podería ser a primeira toma de contacto que realizasen ás persoas da aula co Stellarium.

### **4.2. A duración do ano**

Desde o punto de vista dun observador situado no noso planeta, o Sol tarda un ano en dar unha volta á Terra. Porén, mirando ao ceo, ¿como pode saberse cando a estrela completou un xiro?

Pódese realizar a anterior pregunta ao alumnado e intentar respondela na aula antes de empregar o Stellarium. Así, unha posibilidade é solicitar a dúas persoas que se poñan en pe e que fagan ás veces de Sol (alumno A) e de Terra (alumno B). B comezará a dar voltas en torno a A. ¿Como pode saber B cando completou unha revolución? Necesita evidentemente empregar algún punto de referencia e non pode usar o chan, xa que a Terra non se sustenta sobre ningún solo. Levando a cabo esta experiencia poderá percibirse que a volta rematou cando o fondo da aula observado por B sexa o mesmo que vía cando comezou o seu percorrido. No caso da Terra e o Sol reais, o fondo está composto polas estrelas do firmamento, que son polo tanto unha posible referencia a ter en conta para determinar a duración do ano<sup>1</sup>.

Despois de que se levara a cabo esta experiencia poderíase realizar unha simulación con Stellarium, tomando nota do nome dalgunha estrela que se atope preto do Sol e facendo avanzar o tempo cronolóxico, de xeito que se perciba que ao cabo dun ano o Sol volve a estar moi cerca da estrela<sup>2</sup>. Pódese aproveitar para facer notar que durante a simulación o Sol percorreu un camiño circular polo ceo, o cal recibe o nome de *eclíptica*.

### 4.3. As estacións

Nos libros de texto de primeiro da ESO adoitase explicar que a inclinación do eixe de rotación produce que os raios do Sol cheguen máis perpendicularmente a uns lugares cá outros, producíndose así as estacións. Porén, para o alumnado é complicado comprender a orixe das variacións atmosféricas estacionais, e isto non é só aplicable ás persoas que cursan a Educación Secundaria. Nun estudo de Trumper (2001) levado a cabo con estudantes universitarios apareceu que porcentaxes moi significativas de persoas crían erradamente que a causa das estacións era a diferenza de distancia da Terra ao Sol do verán ao inverno (Trumper, R., 2001).

Stellarium permite levar a cabo simulacións de diversos acontecementos astronómicos relacionados coas estacións. Estas defínense en función da posición do Sol con respecto ao ecuador celeste (a proxección do ecuador terrestre no espazo). Así, o día do *equinoccio de primavera*, cando comeza esta estación nas nosas latitudes, o Sol atópase sobre o ecuador celeste. Co paso dos días vaise situando por riba del, ata que tres meses despois se atopa no punto de maior separación (uns  $23^{\circ}5'$  por enriba do ecuador celeste). É o momento do ano no que ocupa o lugar máis elevado, quedando a só uns  $19^{\circ}$  de distancia do cénit. Polo tanto, neste día, o *solsticio de verán*, os raios do Sol caen á terra coa maior perpendicularidade posible na nosa latitude e o tempo é máis cálido. Ademais, a estrela pasa máis tempo sobre o horizonte que por baixo del, e xa que logo os días son máis longos que as noites. Despois o Sol comeza a descender ata que volve a cruzar o ecuador celeste (*equinoccio de outono*) e máis tarde chega ao seu punto máis baixo, cando no *solsticio de inverno* queda a  $66^{\circ}$  do cénit.

Pode pedirse ao alumnado que experimente co Stellarium e que faga un seguimento do Sol para saber en que época do ano este astro alcanza unha altitude maior sobre o horizonte, e tamén canto duran os días e as noites dependendo desta altitude. Desta maneira será posible apreciar a relación entre as estacións, a altitude do Sol e a duración dos días.



Figura 7. A Terra vista desde a Lúa o día do Solsticio de Inverno. O Sol ilumina o Polo Sur en todo momento debido á inclinación do eixo de rotación terrestre con respecto ao plano solar.

#### **4.4. As fases lunares**

Outro fenómeno cuxas causas non se adoitan entender correctamente é o das fases lunares. A metade dos estudantes universitarios da mostra do estudo citado anteriormente de Trumper (2001) non comprendían os roles xogados por Terra, Sol e Lúa neste ciclo de fases.

Para ilustrar as verdadeiras causas deste fenómeno pode empregarse como satélite unha pelota que se vaia colocando en diferentes posicións arredor dunha persoa observadora, mentres o obxecto é iluminado lateralmente por unha lámpada que fará as veces de Sol. Así se comprobará que desde o centro nalgúns momentos verase a pelota completamente iluminada (lúa chea), mentres que noutros só o estará parcialmente. Desde algunhas posicións aparecerá completamente escurecida (lúa nova).

A anterior estratexia pode resultar de utilidade para comprender a orixe das fases lunares. Pero, ademais, Stellarium permite mostrar algunhas das consecuencias dos movementos combinados da Terra e a Lúa. Así, durante a experiencia coa pelota e a lámpada pode facerse notar que a distancia angular entre ambas determinará a fase do satélite. Co programa é posible despois pedir ao alumnado que comprobe como a fase lunar varía en función de dita distancia (Figuras 8 e 9).



Figura 8. A lúa, cando se atopa a  $180^\circ$  do Sol.



Figura 9. A Lúa, cerca do Sol.

#### **4.5. As eclipses**

É sinxelo reproducir eclipses co Stellarium. Só se precisa coñecer a hora e a data na que unha eclipse de Sol ou de Lúa tivo lugar, así como o lugar no que se produciu. O alumnado podería buscar esta información por si mesmo en Internet e logo reproducir a ocultación no Stellarium. Se por exemplo se simula a eclipse solar que se produciu en Galicia o 3 de outubro de 2005 incluso é posible apreciar que foi unha eclipse anular (Figura 10).



Figura 10. Eclipse solar.

## 5. A ORIENTACIÓN POR MEDIO DOS ASTROS

O currículo educativo do nivel que nos ocupa inclúe asemade técnicas sinxelas de orientación por medio dos astros. Neste senso, un exercicio no que se podería pensar de maneira máis inmediata para a súa simulación co Stellarium sería probablemente comprobar que o Sol sae polo leste eponse polo oeste, como se adoita crer. Porén, as cousas non son tan sinxelas, xa que esta situación tan só se produce os días dos equinoccios. En todo caso, poderíase comezar a simulación o día do equinoccio de primavera, vendo que o Sol si sae polo leste, pero que co paso dos días o sol sae cada vez máis cara ao norte, ata que o día do solsticio de verán sae case polo nordés. Despois invértese o proceso, e a estrela sae case polo sueste. O obxectivo desta actividade neste nivel educativo non debería ser tanto coñecer os lugares exactos onde suceden o orto e o ocaso en cada época do ano, senón visualizar que aproximadamente o Sol sae polo leste eponse polo oeste.

Polo que atinxe á orientación por medio das estrelas, pódese pedir ao alumnado que leve a cabo unha interesante simulación. Mirando unha noite calquera cara ao sur, acelerando o movemento aprezarase que todas as estrelas móvense polo ceo, polo que sería difícil empregar algunha para orientarse. Porén, se se mira cara ao norte, verase como todas as estrelas parecen xirar en torno a unha delas que permanece case inmóbil e que se atopa no extremo da cola da Osa Menor (Figuras 11 e 12): a estrela polar. Observando como ás estrelas viran arredor dela pódese comprender que é útil para a orientación precisamente porque non se move.

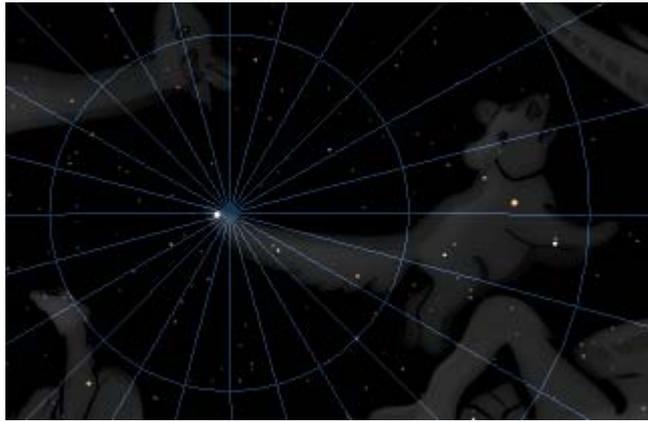


Figura 11. A Osa Menor. A estrela polar ocupa o extremo da súa cola.



Figura 12. A Osa Menor, doce horas despois. Todo o ceo completou medio xiro arredor da estrela polar, pero esta non se moveu do sitio.

## 6. CONCLUSIÓNS

Stellarium pode resultar de gran axuda para simular infinidade de fenómenos celestes. As actividades aquí propostas non pretenden ser máis que algúns exemplos de posibles usos educativos na aula para abordar os temas astronómicos en Primeiro Curso da ESO, pero a potencia e a facilidade de uso desta aplicación informática son tales que é posible empregala tanto na Educación Primaria como na Secundaria e na Universitaria. En calquera caso, poderíase ter en conta nos centros cando se deseñasen os plans de integración das TIC, sempre tendo en mente que as actividades nas que pretenda empregarse se enmarquen nunha actividade científica escolar adecuada.

**AGRADECEMENTOS:** Este traballo forma parte do proxecto financiado polo MEC, código SEJ2006-15589-C02-01/EDUC, parcialmente financiado con fondos FEDER.

## NOTAS

1. Esta definición de ano na que se toma como referencia o fondo de estrelas corresponde ao *ano sidéreo*, o cal non se corresponde exactamente co ano no que en última instancia se basea o noso calendario civil, o *ano trópico*, isto é, o tempo preciso para aumentar a lonxitude media do Sol en 360 graos sobre a eclíptica. Estes dous tipos de ano non son exactamente iguais por causa da precesión dos equinoccios (unha variación periódica da dirección do eixo terrestre), sendo o ano trópico algo máis breve que o sidéreo.

2. Por diversos motivos, a súa posición non volverá a ser exactamente a mesma ao cabo dun ano. Por exemplo, o Sol tarda aproximadamente 365 días e cuarto en completar unha volta polo ceo, e os anos son de 365 ou de 366 días. Os anos que non son bisestos o Sol non chega a dar unha volta completa ao firmamento, pero cada catro anos o ano dura un día máis para recuperar este atraso. Se durante a simulación co Stellarium se deixan pasar catro anos en vez de un, o Sol volverá a situarse case exactamente na mesma posición que ao comezar o percorrido con respecto á estrela referencia.

## BIBLIOGRAFÍA

GAZIT, E., YAIR, Y. y CHEN, D. (2005): “Emerging conceptual understanding of complex astronomical phenomena by using a Virtual Solar System”, en *Journal of Science Education and Technology*, vol. 15, nº 5/6, pp. 459-470.

KEATING, T., BARNETT, M., BARAB, S. A. y HAY, K. E. (2002): “The Virtual Solar System Project: Developing conceptual understanding of astronomical concepts through building three-dimensional computational models”, en *Journal of Science Education and Technology*, vol. 11, nº 3, pp. 261-275.

NUSSBAUM, J. y NOVAK, J. D. (1976): “An assessment of children’s concepts of the earth utilizing structured interviews”, en *Science Education*, vol. 60, nº 4, pp. 535–550.

PÉREZ RODRÍGUEZ, U. y ÁLVAREZ LIRES, M. (2006): “La Evolución Histórica del Conocimiento del Universo en los Libros de Texto de 1º de ESO”, en *Revista de Investigación en Educación*, nº 3, pp. 133-151.

PÉREZ RODRÍGUEZ, U. y ÁLVAREZ LIRES, M. (2007): “Las nuevas tecnologías en la enseñanza de la Astronomía: el programa Stellarium”, en *Actas do XX Congreso de ENCIGA*, pp. 73-74.

SANMARTÍ, N. e IZQUIERDO, M. (2001): “Cambio y conservación en la enseñanza de las ciencias ante las TIC”, en *Alambique*, nº 29, pp. 71-83.

SNEIDER, C. y OHADI, M. (1998): “Unraveling students' misconceptions about the earth's shape and gravity”, en *Science Education*, vol. 82, nº 2, pp. 265-284.

TRUMPER, R. (2001): “A Cross-College Age Study of Science and Nonscience Students’ Conceptions of Basic Astronomy Concepts in Preservice Training for High-School Teachers”, en *Journal of Science Education and Technology*, vol. 10, nº 2, pp. 189-195.

## LOS CONTENIDOS DE LAS CAPACIDADES CONDICIONALES EN LA EDUCACIÓN FÍSICA

FRANCISCO SÁEZ PASTOR

*fsaezp@uvigo.es*

ÁGUEDA GUTIÉRREZ SÁNCHEZ

*agyra@uvigo.es*

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Pontevedra  
Universidade de Vigo

**RESUMEN:** Los programas de Educación Física, tanto en el ámbito escolar como en la vida adulta, tienen unos contenidos diferentes, dependiendo de la etapa evolutiva de las personas. Este trabajo pretende hacer unos planteamientos básicos y generales de dichos contenidos. Se establecen cinco etapas; las cuatro primeras están dedicadas al nivel escolar, mientras que la quinta se refiere a la etapa de adulto. Ya en ésta no se establecen diferencias en cuanto a sus contenidos; aunque su principal enfoque se dirige hacia pautas de trabajo de adquisición, mejora y mantenimiento de la condición física saludable. En las cuatro primeras etapas se exponen aquellas líneas de contenidos más adecuadas para cada una de ellas sin especificar tipos de ejercicios. En cuanto al grado de esfuerzo, se plantea la idea de que exista en cada sesión de ejercicio físico, un grado de esfuerzo y de gasto energético significativo pero sin enfocar las sesiones hacia el rendimiento sino hacia la salud, para forjar el hábito por el ejercicio físico ya desde las edades más tempranas.

**PALABRAS CLAVE:** Psicomotricidad, Educación Física, Capacidades Condicionales y Perceptivo-Motrices, Ejercicio Físico.

**ABSTRACT:** PE programmes, both at schools and for adults, include quite different contents depending on the developmental stage of the subject. The aim of this paper is to describe some basic facts of those contents generally. I have considered five different stages: stages 1-4 deal with the school level whereas stage 5 is about adult life. At this final stage I have not drawn a line dividing contents. It is mainly focused on rules of work for the acquisition, improvement and maintenance of a healthy physical condition. Stages 1-4 deal with those lines of procedural contents more suitable for every stage without specifying types of exercises. As for the scale of effort, I have put forward the suggestion that some degree of effort and consuming of energy should exist in every session and stage. That does not mean that we shouldn't conceive our sessions as devoted to performance but to health with the objective of forging a habit of physical exercise from early ages.

**KEY WORDS:** Psychomotricity, Physical Education, Conditional and Perceptive-Motive Capabilities, Physical Exercise.

### 1. INTRODUCCIÓN

La Educación Física ha experimentado en España un gran avance en el último cuarto de siglo. Instalaciones amplias y bien acondicionadas, profesorado con formación científica, numerosos centros para su formación, abundante material didáctico, reconocimiento social y bastantes publicaciones científicas específicas.

Una situación magnífica si se compara con el estado de esta asignatura años atrás: con profesorado deficientemente formado, aunque voluntarista, que procedía del

ámbito deportivo y con un estatus inferior al del resto del profesorado. No obstante, y a pesar de la deficiencia de medios, aquel profesorado impartía una Educación Física generalmente notable y significativa aunque no supiese programar.

La motivación para preparar este trabajo ha surgido por la constatación de que al profesor actual, con abundante información, le cuesta en muchos casos discernir con nitidez cuáles son los contenidos más importantes que debe impartir en cada etapa escolar. Y los centros oficiales de formación del profesorado en activo no ayudan, al programar habitualmente cursos de contenidos marginales o secundarios que no inciden en lo más importante que necesitan los escolares en esta asignatura. Por otra parte, los programas oficiales a veces limitan o encorsetan contenidos sin plasmar lo importante y prioritario en cuanto al desarrollo de las cualidades físicas.

Este trabajo pretende organizar los contenidos de la Educación Física que hacen referencia a la mejora de las cualidades físicas, tanto condicionales como perceptivo-motrices, aunque poniendo el acento en los primeros; y repartirlos en las diversas etapas, incluso en la etapa de adultos. Se resaltan los contenidos predominantes en cada etapa, contenidos que son compatibles con otros tipos de temas incluidos en el programa. El problema es que en numerosas ocasiones los contenidos de desarrollo de las cualidades físicas quedan relegados o sustituidos por aquellos. Y la mejora de las capacidades condicionales –principalmente fuerza y resistencia aeróbica– se hace imprescindible; es una cuestión de salud pública, como detectan Ortega y otros (2005), Carreras y Ordóñez (2007) y García, Ortega y Ruiz (2007).

Los principales problemas que presenta actualmente la Educación Física escolar pueden resumirse en estos tres aspectos:

- Falta de alegría y espontaneidad. “Los ejercicios gimnásticos deben ser sanos, llenos de vida, animados y alegres”, decía Elli Björkstén, citada por Hegedus (1988).
- Poco énfasis en el trabajo de mejora de las capacidades condicionales de manera significativa.
- Exceso de carga teórica, incluso con examen teórico en el tiempo de movimiento, convirtiendo esta asignatura en una especie de Ciencias Naturales.

El artículo presenta cuatro etapas escolares con sus contenidos preferentes de mejora de las cualidades físicas, forjados a lo largo de décadas de experiencia de los autores, muchas veces en ambientes de alta exigencia profesional. Se completan con otra etapa dedicada a la Educación Física de los adultos; objetivo final de esta

asignatura, que pretende formar personas acabadas y con hábitos de práctica de ejercicio físico adquiridos: el hombre integral de la Grecia Clásica.

## **2. REFLEXIONES EN TORNO A LA EDUCACIÓN FÍSICA**

La Educación Física es una parte integrante del concepto global de Educación que, como medio pedagógico, utiliza el movimiento humano en todas sus formas y posibilidades.

La Educación Física abarca al ser total, puesto que el acto motor no es un proceso aislado. Por el contrario, sólo adquiere significación cuando hace referencia a la conducta que emerge de la totalidad de la personalidad. Representa, por tanto, una forma determinada, un enfoque distinto de la formación y la educación. Ha de existir, porque no se puede realizar una auténtica educación basada en la naturaleza del hombre, si no se tiene en cuenta lo corporal; estaría incompleta sin la gimnasia, el juego, la actividad física y el deporte (Ommo Gruppe, 1976). Es inevitable recordar la frase de Hammelsbeck (1961 citado en Vayer, P., 1973), cuando dice que “la educación es mucho más que la educación física, pero es muy poco sin ella”.

Los objetivos de la Educación Física son diferentes para cada persona, según sus motivaciones o la etapa de la vida en que se encuentre. No obstante, los seres humanos de todas las edades tienen los mismos propósitos fundamentales para moverse. En conjunto se puede afirmar que sus metas son el desarrollo individual, la adaptación al ambiente y la interacción social (Jewett, A., 1974; Sáenz-López, P., 1997; González, M., 1998).

Las experiencias que proporciona la práctica del ejercicio físico satisfacen los mismos propósitos, que son clave para todas las personas. Actualmente se abre camino un objetivo con la vertiente de la salud: una Educación Física para la salud (Delgado, M. y Tercedor, P., 2002).

Toda concepción de la formación y de la Educación responde a una determinada imagen del hombre que le marca su camino y dirección. La Educación Física presupone una determinada concepción de su naturaleza en relación con su propio cuerpo. No es un ser simplemente biológico ni solamente espiritual, sino ambos a la vez. La Educación Física, como un componente más de formación de la persona, deberá ser una educación a través del movimiento corporal y para sus fines educativos los medios de que se sirva podrán ser diversos.

Los elementos formativos de la Educación Física se desarrollarán en unos planos

distintos a los de otras asignaturas. Tiene unos contenidos muy diferentes a los de otras disciplinas educativas y los planteamientos didácticos deberán adaptarse a las características propias de una actividad en la que el movimiento corporal y el esfuerzo físico constituyen sus contenidos. (Sánchez Bañuelos, F., 1996).

En el desarrollo de la asignatura de Educación Física se ponen en evidencia de manera inmediata la participación, las capacidades y los resultados de los alumnos. En otras asignaturas estos factores suelen tardar en darse.

Los ejercicios corporales, además de proporcionar una adecuada formación física, deberán estar también al servicio de la conducta de los jóvenes pues más importante que el rendimiento físico, es el esfuerzo que su consecución supone: la autodisciplina y la autosuperación, el entrenamiento y el trabajo duro; más importante que la capacidad gimnástica es la prestación de ayuda al compañero; más importante que el buen rendimiento en el juego, es la vivencia de sus reglas, el atenerse todos a ellas, sin las cuales el juego no existiría (Ommo Gruppe, 1976).

La salud y la belleza física no garantizan un buen carácter; éste sólo se consigue con el autodomínio que se cultiva en el entrenamiento, con la diligencia en cumplir las propias tareas deportivas, con la actitud de limpieza conservada incluso frente al adversario sucio. En esto se sintetizan las metas decisivas de una Educación Física bien entendida.

### **3. DIVERSOS ENFOQUES DE LA EDUCACION FÍSICA**

La Educación Física ha llegado a tal grado de complejidad que para que pueda ser entendida se hace necesario establecer diferencias. Éstas vienen dadas, sobre todo, por la edad de las personas a quienes va destinada. No será igual el enfoque que se le da a la actividad física de un niño de cinco años, que a la que realice otro de dieciséis; y la de éste será diferente a la que practique un adulto de cuarenta años (Delgado, M., Gutiérrez, A. y Castillo, M.J., 2004). Las diferencias han de establecerse, tanto por el tipo de ejercicio, como por los objetivos a corto y largo plazo. Mientras que el movimiento para un niño de Infantil es una necesidad vital imprescindible para su desarrollo, a un adolescente el ejercicio le afianzará su personalidad; para un adulto, el objetivo del ejercicio se circunscribirá más al campo del ocio y de la salud.

Si tenemos en cuenta estas premisas, podremos dividir la Educación Física en cinco etapas bien diferenciadas; las cuatro primeras de nivel escolar:

3.1. *Educación Física de Base (EFB)*, también conocida como *psicomotricidad*;

abarca desde el segundo año de vida hasta el comienzo del cambio puberal, hacia los 8 años.

3.2. *Profundización de la EFB, introducción a los deportes y a las capacidades condicionales.* Comienza hacia los 9 años y se mantiene hasta los 12 años.

3.3. *Desarrollo de los deportes y de las capacidades condicionales (de 13 a 15 años)*

3.4. *Incremento de las capacidades condicionales y especialización deportiva.* Se extiende desde los 16 años hasta los 18 años.

3.5. *Educación Física para adultos.* Desde los 18 años se mejoran o se mantienen las aptitudes físicas como soporte de salud; se produce la integración deportiva.

Edad	Etapa escolar	Contenidos básicos
De 1-2 a 8 años	-Infantil y -1ª ciclo de primaria	-Educación Física de Base (EFB) -Desarrollo de las capacidades perceptivo-motrices
De 9 a 12 años	-2º ciclo de primaria -3º ciclo de primaria	-Profundización de la EFB -Introducción a los deportes -Desarrollo de las capacidades físicas
De 13 a 15 años	-1º, 2º y 3º de enseñanza secundaria obligatoria(ESO)	-Desarrollo de los deportes y de las capacidades condicionales
De 16 a 18 años	-4º de ESO -Bachillerato	-Incremento de las cualidades físicas -Especialización deportiva
Desde 18	-Adultos	-Integración deportiva -Mejora de las capacidades condicionales (CC) -Mantenimiento de las CC, si éstas son buenas -Actividad física para la salud

Tabla 1.- Síntesis de los contenidos de la Educación Física.

Estas divisiones no tienen un carácter cronológico fijo, sino que pueden fluctuar en relación con el grado de madurez o las circunstancias de cada persona. El paso de una etapa a otra se produce de manera paulatina y progresiva, sin cambios bruscos. Se puede hablar con mayor propiedad de las características predominantes en cada etapa de desarrollo de la persona desde el punto de vista del ejercicio físico. Conceptos que ampliaremos a continuación:

### **3.1. La Educación Física de Base o psicomotriz (de 3 a 8 años)**

La E.F.B. o Psicomotriz es una educación general del ser a través del movimiento corporal. Implica a la persona teniendo en cuenta sus percepciones, sus

sentimientos, sus actuaciones... Abarca desde que finalizan los reflejos básicos de movimiento (en el primer año de vida aproximadamente), aunque la incidencia de la Educación Física suele comenzar a los 3 años, y se prolonga durante toda la niñez, hasta que se producen los cambios de la pubertad (11 o 12 años).

La educación psicomotriz es una tentativa de integración de los datos aportados por la psicología del niño, la psicología genética, la neuropsicología y el psicoanálisis en una aproximación corporal a la personalidad del niño. Es una tentativa de considerar al ser en su unidad y en su globalidad (Maigre, A. y Destrooper, J., 1984). Desarrolla las capacidades perceptivo-motrices de coordinación y de percepción del propio cuerpo y del entorno. No se aborda desde el punto de vista anatómico-fisiológico, más propio de adolescentes y adultos.

El término *psicomotricidad*, fue acuñado por Dupré en 1909, (citado por Ramos, F., 1979). Su primera formulación en la vertiente educativa se debe a los trabajos de Guillmain (1935 y 1948), basada sobre las concepciones psicobiológicas desarrolladas por Wallon (1934). Nació como método de rehabilitación para niños deficientes y con trastornos del comportamiento; después se aplicó como método educativo para niños con retraso (Picq, L. y Vayer, P., 1969). Tras un largo período durante el cual la psicomotricidad fue pasando de la esfera de los conceptos teóricos a la planificación práctica, el término ha sido definido y redefinido de acuerdo con las corrientes de pensamiento psiquiátricas, psicológicas y psicopedagógicas.

Es a partir de la incorporación del niño a la Educación Infantil y Primaria cuando empieza a recibir una educación psicomotriz sistemática, llevada a cabo por el profesorado especializado en Educación Física.

No existe un criterio unificado de los métodos que se aplican en este tipo de educación. Hay diferentes concepciones de la psicomotricidad y, también diferentes puntos de vista a la hora de ponerlos en práctica.



Foto 1

Desde el punto de vista de la ejecución práctica, existen tres modelos básicos de praxis a partir de los cuales se han desarrollado todas las técnicas de trabajo psicomotriz (Maigre, A. y Destrooper, J., 1984).

1. Un modelo psicopedagógico, cuyos iniciadores son Picq y Vayer (1969).
2. Un modelo científico de la Educación Física, creado por Le Boulch (1986) y basado en la educación por el movimiento.
3. El modelo inspirado en Ajuriaguerra (1970) con una vertiente educativa basada en la terapia relacional que se fundamenta en el psicoanálisis.

### **3.1.1. Modelo psicopedagógico**

Tiene en cuenta la acción simultánea sobre tres facetas: el Yo corporal, el mundo de los objetos y el mundo de los demás. Cuando son favorables, el niño se desarrolla normalmente. La primera obra publicada por Picq y Vayer, *Educación psicomotriz y retraso mental* (1969), presenta un enfoque rehabilitador, que después evolucionará hacia trabajos con intención exclusivamente educativa a través de las publicaciones de Pierre Vayer: *El niño frente al mundo* (1973), y otro más específico para niños de la etapa infantil: *Diálogo corporal* ((1985).

### **3.1.2. Modelo científico**

Se define como psicocinética. A partir de una síntesis del conocimiento psicológico del niño y de su desarrollo, Le Boulch (1986) propone su método, adaptado al niño para mejorar sus capacidades generales. Los fundamentos son el conocimiento y percepción del propio cuerpo para crear la estructura del esquema corporal, la

percepción del tiempo y el espacio y las habilidades manuales y de coordinación.

### **3.1.3. Modelo relacional**

Este método, desarrollado por Lapierre y Aucouturier (1977 y 1980), tiene como objetivo mejorar las relaciones del niño con el adulto y con el grupo a través de la vivencia del niño y de su potencial de descubrimiento y de creatividad. Los planteamientos educativos propuestos ponen en situación de búsqueda del objeto, del espacio y del otro, a partir de su propio cuerpo.

La intervención didáctica en esta etapa será con estrategia de enseñanza global. El niño afronta las tareas de movimiento con todo su ser; implica todo su cuerpo, aunque la acción analizada por el adulto de manera externa pudiera clasificarla como analítica o sintética. Los estilos de enseñanza de las sesiones –según el término acuñado por Mosston y Ashworth (1993)– deberán enfocarse hacia la enseñanza mediante la búsqueda; con trabajos que el niño haga por “propia iniciativa”; el maestro propondrá tareas y estimulará a los alumnos a realizarlas. Así, sus ansias de movimiento se verán encauzadas hacia donde pretende el docente para cumplir los objetivos propuestos sin encorsetamientos ni directividad.

No es preciso plantear las clases con enfoque lúdico. Las sesiones de ejercicio físico en estas edades ya son un juego en sí mismas para los niños. Y el juego es algo muy serio para ellos (Chateau, J., 1973).

## **3.2. Profundización de la EFB, introducción a los deportes y desarrollo de las capacidades condicionales (de los 9 a los 12 años)**

Cuando el alumno alcanza la edad de 8-9 años ha conseguido un grado de madurez suficiente para acceder a un trabajo más técnico del que hasta este momento venía realizando. A esta edad ha afirmado y organizado su Yo y tiene interés por la vida social (Gesell, A., 1975). Se siente parte activa en el mundo de los demás. Posee una inteligencia concreta y tiene en cuenta el por qué de las cosas. Construye progresivamente el pensamiento social, lógico y moral (Piaget, J., 1985).

A partir de esta edad y hasta los 11-12 años, va aumentando su interés por la vida social y se mueve entre dos polos esenciales: el grupo familiar y el grupo de clase en la escuela. Es el momento para que se introduzca en las primeras nociones de los deportes de equipo y juegos colectivos, ya que es capaz de aceptar y respetar las reglas existentes. Puede someterse a la disciplina de una clase más compleja que las recibidas

en años anteriores y abordar las técnicas deportivas, pues diferencia bien la actividad de juego de la actividad de trabajo.

La introducción deportiva a través de juegos y ejercicios adaptados y de actividad física ha de ser amplia en el sentido de conocer muchas y muy variadas actividades físicas y deportes como contenido más concreto de la EFB. La práctica de una extensa gama de técnicas y situaciones diferentes hará que el alumnado tenga un repertorio amplio de movimientos y de patrones motores que enriquecerán su educación física, independientemente de la carga cultural que ello conlleva. El atletismo y la gimnasia preacrobática adaptada, deberán estar presentes en toda la etapa por el alto valor formativo que contienen en su desarrollo.



Foto 2

La práctica de las actividades deportivas elegidas, deberá ser complementada con juegos de carácter colectivo, basados en las reglas de deportes como el baloncesto, el fútbol o el balonmano entre otros. Con ellos, además de fomentar valores como la colaboración en grupo y el respeto a las reglas de cada deporte, se desarrollan las capacidades físicas en su vertiente perceptiva-motriz: la percepción espacio-temporal y del esquema corporal más las diversas coordinaciones.

En este período no debe existir especialización en ninguna disciplina deportiva, entendiéndose por tal, que el niño sólo realice esa actividad física. Puede trabajar intensamente en una –dentro de sus márgenes de tolerancia y adaptación al esfuerzo–,

siempre que a la vez practique otras actividades físicas que complementen su formación física. Debemos tener en cuenta que ningún deporte es completo por sí mismo. Todos tienen carencias que deben ser complementadas con otros tipos de ejercicios.

La acción didáctica en esta etapa combinará estrategias globales con otras analíticas. Son edades de gran facilidad de aprendizaje de gestos técnicos, los cuales serán asimilados con poco esfuerzo. La enseñanza técnica deberá estar muy presente en el docente, aunque sin excesiva imposición. El logro de unos determinados gestos técnicos suele interpretarlo el alumno de manera positiva. Combinarán estilos de enseñanza mediante la búsqueda con estilos de instrucción directa; éstos últimos a través de asignación de tareas, predominantemente (Delgado, M.A., 1991; Sicilia, A. y Delgado, M.A., 2002).

En cuanto a la adquisición de las capacidades condicionales –resistencia, fuerza, velocidad y flexibilidad– deben trabajarse de manera significativa para obtener un adecuado desarrollo en el futuro. De no ser así, los niños adquirirán unas carencias difíciles de cubrir en la etapa posterior. Naturalmente, este trabajo deberá hacerse de manera progresiva y disfrazada. Disfrazada, en el sentido de que se desarrollen estas capacidades a través de propuestas de trabajos con enfoque lúdico, aunque sería conveniente hacerles tomar conciencia del tipo de ejercicio que están desarrollando.

Es un error desperdiciar esta etapa en trabajos de capacidades perceptivo motrices exclusivamente. De no incidir ya en contenidos de capacidades condicionales, se establecerán unas carencias que serán difíciles de superar en las etapas posteriores (Ariza, J.C., 2004). Realizados con la adecuada progresividad, crean las bases para unos buenos resultados en la siguiente etapa (Delgado, M. y otros, 2004).

### **3.3. Desarrollo de los deportes y de las capacidades condicionales (de 13 a 15 años)**

Es en esta etapa de la Educación Física cuando los discentes empiezan a recibir unas sesiones progresivamente menos globalizadas. Ya podemos abordar trabajos analíticos y diferenciados sin necesidad de “disfrazarlos” como juegos, aunque el factor lúdico debe mantenerse. Aspectos como el desarrollo de la fuerza-resistencia, la mejora de la velocidad, el incremento de la resistencia aeróbica o la adquisición de la flexibilidad se pueden empezar a trabajar ya de manera específica sin olvidar el carácter lúdico y de progresividad, que deberá estar presente en todas las etapas.

Los deportes reglados de equipo ya pueden practicarse de manera directa y

específica. Son un buen vehículo de desarrollo de las capacidades físicas, las cuales deberán de terminar de afianzarse. Los contenidos expuestos en los programas oficiales, en los que se propone trabajar un deporte por curso y condición física muy restringida, son un error pues impiden la variedad y los trabajos globales.

Se propondrán sesiones con trabajo de una intensidad significativa. Los alumnos las finalizarán con la sensación de haberse esforzado lo suficiente como para aflorar el sudor.

Si a los ejercicios físicos que realizan los escolares se les quitan las “envolturas” que suelen llevar para darles sentido –los argumentos de la sesión–, y se analizan con detenimiento, observaremos que casi siempre se están trabajando una o varias de estas capacidades condicionales: *fuerza, velocidad, resistencia o flexibilidad*. Solamente en los casos de ejercicios muy específicos de coordinación o equilibrio podrían desligarse estos aspectos como predominantes. Pero, ¿qué son exactamente las *capacidades condicionales*, desde el punto de vista de la Educación Física? Son las cuatro mencionadas anteriormente –fuerza, velocidad, resistencia y flexibilidad–. La velocidad implica a los sistemas de control y dirección, según la *biomáquina* de Fidelus y Kocjasz (1991); la fuerza y la flexibilidad responden al sistema motor; y la resistencia al sistema de alimentación.

### **3.3.1. Fuerza**

La fuerza, como cualidad física, es la capacidad de ejercer tensión contra una resistencia. Esa capacidad depende esencialmente de la potencia contráctil del tejido muscular (Morehouse, L. y Millar, A., 1986; Mirella, R., 2002; Vella, M., 2007). Dicha resistencia puede ejercerla el propio cuerpo en pugna contra la gravedad (dar un salto, elevarse suspendido de una barra) o contra un objeto (levantar peso, remar, pedalear).

Según las distintas formas de vencer una resistencia, la fuerza puede clasificarse de diferente manera. Aunque existen diversas clasificaciones, mencionaremos dos enfoques básicos, que se ajustan a las características del ámbito de la Educación Física.

La fuerza puede ser: *máxima, fuerza-velocidad* y *fuerza-resistencia*. La fuerza *máxima* es la mayor expresión de fuerza que puede desarrollar un músculo o grupo muscular, al vencer resistencias que se encuentran en el límite de su capacidad. La *fuerza- velocidad* es la capacidad de realizar un movimiento venciendo una resistencia no máxima, a la máxima velocidad. La *fuerza-resistencia* es la capacidad del músculo

de soportar una acción repetida y prolongada en el tiempo (González, J.J. y Gorostiaga, E., 1995; Manno, R., 1999; De la Reina, L. y Martínez de Haro, V., 2003).

Otra clasificación, según Wazny, (1975), puede ser en fuerza *absoluta* o *relativa*. La fuerza muscular *absoluta* es la máxima fuerza que puede desarrollar un individuo en un movimiento o en el mantenimiento de una posición. La fuerza *relativa* se considera como la relación entre la fuerza muscular absoluta y el peso de la persona.

La estrategia de trabajo para los escolares de esta etapa será la de desarrollar en primer lugar la fuerza-resistencia e ir progresivamente iniciándose en las otras formas de entrenamiento. Según el tipo de trabajo que se desarrolle de manera reiterada, sistemática y habitual, se crearán unas determinadas capacidades de fuerza, puesto que el organismo se adapta a las exigencias que se le demanden (Manno, R., 1999).



Foto 3

### **3.3.2. Resistencia**

Desde la perspectiva de la Educación Física, la resistencia es *la capacidad de realizar un esfuerzo de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible* (Morehouse, L. y Millar, A., 1986). También puede considerarse una cualidad fisiológica múltiple, como la capacidad que tiene una persona para soportar la fatiga, en los planos anatómico, biológico, cerebral, etc. Según el tipo de actividad que se efectúe, se puede hablar de resistencia a la velocidad, resistencia a la fuerza, etc. (Mirella, R., 2002).

La resistencia se divide en dos grandes apartados: resistencia *general, orgánica* o *aeróbica*, y resistencia *local, muscular* o *anaeróbica* (Platonov, V. y Bulatova, M., 1993; Navarro, F., 1998; Zintl, F., 1991; De la Reina, L. y Martínez de Haro, V., 2003).

La resistencia *aeróbica* es la capacidad del organismo que permite prolongar el mayor tiempo posible un esfuerzo de intensidad media. Existe un equilibrio entre el aporte y el consumo de oxígeno. Como la fatiga es una sensación de falta de oxígeno, ésta no se percibe a excepción de los primeros minutos, mientras dura la adaptación del organismo al ejercicio. Después de la adaptación, sobreviene un estado de equilibrio que puede prolongarse durante mucho tiempo, hasta que falten los nutrientes necesarios en el organismo. Este es el principio de la carrera de maratón, paradigma del trabajo de resistencia.

La resistencia *anaeróbica* es la capacidad del organismo de resistir una elevada fatiga (falta de oxígeno), manteniendo un esfuerzo intenso el mayor tiempo posible, pese al progresivo aumento de la toxicidad generada por este tipo de trabajo (Zintl, F., 1991).

Un esfuerzo que se puede mantener durante tres o cuatro minutos se considera de resistencia anaeróbica o específica. Cuando supera este tiempo entra ya en la calidad de resistencia general o aeróbica: Estos conceptos, no obstante, hay que tratarlos en términos relativos. Por ejemplo, una carrera de 400 m que dura unos 50", tendrá un 25% de resistencia aeróbica y un 75% de resistencia específica o anaeróbica; una carrera de 1.500 m, que dura unos 4' tendrá un 50% de cada resistencia; y una carrera de 5.000 m, que dura unos 15' tendrá un 80% de resistencia aeróbica y un 20% de resistencia anaeróbica.

Se desaconseja en estas edades trabajar la resistencia anaeróbica con esfuerzos intensos cuya duración supere los 20 o 30 segundos, con producción de ácido láctico. Carreras, o esfuerzos equivalentes, realizadas a alta intensidad y con duración superior a los tiempos expuestos, deberían estar proscritas en el ámbito de la Educación Física por los perjuicios a largo plazo que ocasionan en la fisiología. Por ejemplo: competiciones de carreras de 500 m o 1.000 m o trabajos de esfuerzo equivalente.

Los otros tipos de resistencia sí pueden plantearse. La resistencia aeróbica debería trabajarse preferentemente por el método *Waldniel*, propuesto por el doctor Van Aaken (Sabl, V., 1968), con esfuerzo muy ligero pero mantenido en el tiempo y en terreno llano, sin exigencias de marca ni de puesto.

### 3.3.3. Velocidad

La velocidad se define en Educación Física como *la capacidad de hacer uno o varios movimientos en el menor tiempo posible* (Zaciosrskij, V.M., 1968). Aunque son diversas las definiciones que se dan de ella de acuerdo con el factor predominante, se puede hablar de velocidad de *traslación* de todo el cuerpo, de velocidad de una o varias partes del cuerpo –*segmentaria*– y de velocidad de *reacción* para ponerse en movimiento. En cualquier acto motor de velocidad se suceden estas tres fases: concepción de la imagen motriz, transmisión del impulso por el sistema nervioso, y ejecución del movimiento (Grosser, M., Starischka, S. y Zimmermann, E., 1988; De la Reina, L. y Martínez de Haro, V., 2003).



Foto 4

En la *velocidad de traslación* (carrera) se tiene en cuenta la amplitud de la zancada, la frecuencia con que se realiza la impulsión y la resistencia a la velocidad o capacidad de mantener la máxima velocidad durante el mayor tiempo posible.

La *velocidad de reacción* viene determinada por el menor tiempo que transcurre entre la aplicación de un estímulo a la obtención de una respuesta motora. También tendríamos que contemplar la velocidad en la toma de decisión de una determinada acción (Generelo y Tierz, 1994 citado en De la Reina, L. y Martínez de Haro, V., 2003).

La *velocidad segmentaria* se refiere a movimientos de partes del cuerpo; no suponen necesariamente desplazamiento de todo el cuerpo. El rápido movimiento del brazo en una acción de esgrima o de tenis, o la brusca extensión del tronco en un salto gimnástico, pueden ser ejemplos de esta clase de velocidad.

Cada una de estas clases de velocidad se deberá trabajar a través de diversos tipos de ejercicios físicos planteados de manera agonística para estimular la máxima implicación de los discentes en las acciones. El trabajo de velocidad de desplazamiento deberá ser con distancias cortas que no permitan que el alumno entre en régimen de resistencia anaeróbica láctica.

En los programas oficiales para esta etapa, se ha suprimido el contenido del trabajo de la velocidad; medida que puede considerarse un error por parte del legislador, al que se le puede achacar desconocimiento de la dinámica de la Educación Física y prejuicios. ¿Piensa el legislador que si incluye esta capacidad en el programa, se van a realizar trabajos de 100 m o 200 m, sometiendo a los alumnos a intensos esfuerzos anaeróbicos?

El dinamismo en multitud de acciones de movimiento, deberá ser una manera de impartir la clase de Educación Física.

#### **3.3.4. Flexibilidad**

Ateniéndonos al ámbito de la Educación Física, la flexibilidad es la cualidad que permite el máximo recorrido de las articulaciones en posiciones diversas, permitiendo al individuo realizar ejercicios que requieren gran agilidad y destreza (Álvarez del Villar, C., 1985). Su base está en la movilidad articular y en la extensibilidad y elasticidad muscular y tendinosa.

La flexibilidad puede venir dada por la constitución de la persona, por la edad y por el sexo. Hay sujetos que poseen una capacidad de movilidad articular enorme, sin haberse sometido a entrenamientos. En el otro extremo existen personas muy rígidas que, a pesar del entrenamiento, no logran nunca buenos resultados. En general, las mujeres tienen más flexibilidad que los hombres, y los niños más que los adultos (Einsingbach, T., Klümper, A. y Biedermann, L., 1989). La flexibilidad está considerada como uno de los factores característicos de la juventud.

Existen dos vertientes de entrenamiento de la flexibilidad: dinámicos y estáticos; éstos últimos, mal llamados “pasivos” (Sáez Pastor, F., 2005).

En el ámbito de la Educación Física la flexibilidad puede trabajarse en todas las etapas (De la Reina, L. y Martínez de Haro, V., 2003). Los métodos *dinámicos* son más convenientes para aplicar en la primera fase de las sesiones, mientras que los *estáticos* pueden efectuarse en la fase de vuelta a la calma, como un contenido de la misma. Los ejercicios de carácter *forzado* –también, mal llamados “pasivos”– suelen crear cierta angustia en los discentes; por tanto, solamente se aplicarán en alumnos muy motivados.

### **3.4. Incremento de las capacidades condicionales y especialización deportiva (de 16 a 18 años)**

Los quince o dieciséis años es la edad aconsejable para que los adolescentes se especialicen en un deporte de adecuada entidad, si en la anterior etapa tuvieron oportunidad de practicar varios. Deberá plantearse ya durante la última etapa escolar para que les sirva como medio de Educación Física, complementado con el trabajo cada vez más intenso de desarrollo de las capacidades condicionales; es a partir de ahora cuando pueden incrementarse considerablemente la fuerza, la velocidad y la resistencia.

A esta edad, el adolescente es socialmente expansivo. Le atrae la convivencia y la comunicación con los demás. Experimenta la vida social dentro de las múltiples agrupaciones en las que logra integrarse. Se siente identificado con el grupo. Pero esa identificación no difumina los contornos de la personalidad individual. Tiene necesidad de liberar energías en forma de expresión de habilidades y destrezas. A través de ellas consigue aliviar la presión de la carga emocional.

El deporte cumple aquí un objetivo muy importante pues es el cauce natural por el que va a discurrir el adolescente. Es indiferente que el deporte que elija sea colectivo o individual. Todos cumplen la función ambivalente de integrar a la persona y definir su individualidad.

Durante esta etapa van a aflorar en los chicos y chicas una serie de actitudes hacia el ejercicio físico que determinarán en el futuro el que deseen beneficiarse de todos los aspectos positivos de la Educación Física; o por el contrario, se orienten hacia esquemas de vida sedentaria que les cierren el camino hacia una experiencia vital especialmente importante para la persona.

Los resortes de motivación en esta etapa están relacionados con intereses muy directos y desea que se satisfagan lo antes posible. Los factores que movilizan la conducta hacia el ejercicio físico son:

- Dominio sobre la tarea que tenga que realizar.
- Poderío físico sobre el medio –este tipo de motivación encuentra más eco en los chicos que en las chicas.
- Influencia positiva del ejercicio físico sobre la estética personal.

#### ***3.4.1. Los deportes***

El deporte es una parte integrante de la Educación Física desde una perspectiva escolar. Es medio y, a la vez, el objetivo final de ella. Es, en muchos casos, la manera de

ejercitarse dándole sentido al acto.

El deporte en general, es un esfuerzo individual que se puede expresar como un talante en el contexto social. Es, en el fondo, pura y simplemente una fiesta en el sentido de arrebató, de éxtasis; una búsqueda para sentirse pleno, eufórico y vitalmente realizado (Cagigal, J.M., 1981). El Barón de Coubertin, citado por Cagigal, refiriéndose al deporte, habla de “esa sana embriaguez de la sangre” a la que llamaba “alegría de vivir, que no existe en parte alguna –tan intensa y exquisita como en el ejercicio corporal”.

El deporte es, en esencia, lucha, confrontación, rivalidad. Canaliza el espíritu competitivo que late en el fondo del ser humano. Supone un reto que bien puede ser explícito, en juegos físicos competitivos; o implícito, como esfuerzo de superación o de confrontación consigo mismo (Cagigal, J.M., 1981).

Mediante el afán de superación, crea unos patrones de movimiento (técnicas) y unos esquemas de esfuerzo que permiten la superación del hombre constantemente, hasta el punto de llegar al límite de sus posibilidades. Límite que cada vez se va ampliando con los “records” o plusmarcas, allí donde pueden medirse. Es el caso concreto del atletismo y de la natación. También en otros deportes se producen constantemente mejoras, pero su apreciación es subjetiva. En gimnasia artística cada vez se realizan elementos más difíciles, que convierten en dificultad media aquellos que, unos años antes, eran de dificultad máxima.

En los deportes de equipo cuesta más apreciar la mejora, porque la acción siempre está en función del adversario, y los progresos quedan aparentemente neutralizados. Pero el deportista de equipo ahora es más completo. A las mejoras técnicas se une un entrenamiento más vigoroso y científico que convierte a los jugadores en auténticos atletas.

El deporte de alta competición tiene otra peculiaridad: los sistemas de entrenamiento y las técnicas que se experimentan y aplican a deportistas de elite, se van transmitiendo después a deportistas de categoría media y más tarde a la población practicante que, de manera menos rigurosa, hace deporte. El nivel medio de los deportes es cada vez mejor como consecuencia.



Foto 5

Los deportes pueden clasificarse en individuales y colectivos. A su vez, los primeros pueden ser con o sin adversario directo. Las disciplinas sin adversario directo típicas son las “artísticas”, en las que se establece su clasificación a través de un jurado.

En el ámbito de la Educación Física escolar deben elegirse con buen criterio los deportes que se van a utilizar como adecuado medio de conseguir los objetivos. Aunque todos los deportes tienen valía y características dignas de practicarse, no todos cumplen de la misma manera los propósitos educativos y de formación física para los escolares. Los deportes integrantes del programa educativo deberán contener en su ejecución suficiente carga de esfuerzo individual para cubrir varios objetivos de condición física y de cualidades perceptivo-motoras. El profesor de Educación Física deberá, por tanto, ser muy cuidadoso a la hora de diseñar el programa de la asignatura para elegir los más formativos.

DEPORTES	Sin adversario directo	Con adversario directo	
<b>Individuales</b>	Sin contacto personal	Sin contacto personal	Con contacto personal
<b>Colectivos</b>	Sin contacto personal	Sin contacto personal	Con contacto personal

Tabla 2. Clasificación de los deportes

### 3.5. La Educación Física de los adultos

Hacia los 17-18 años, la Educación Física escolar ha concluido. Pero no tiene por qué terminar ahí la formación física. A través de clubes, asociaciones o de forma independiente, existen posibilidades de seguir practicando algún deporte o ejercicio físico, de manera más o menos intensa y continuada. Es la etapa de la posible integración deportiva si durante las etapas escolares la persona ha desarrollado o descubierto capacidades para algún deporte.

Las cualidades físicas de potencia pueden mejorarse hasta alcanzar los 26 ó 28 años, edad que marca el máximo potencial físico del ser humano; a partir de ese punto, las cualidades físicas disminuyen paulatinamente; cuanto más ejercicio se haya realizado en años anteriores, durante más tiempo podrá prolongarse la forma física. Las actividades de resistencia aeróbica suelen prolongar su potencial varios años más (Grosser, M. y otros, 1988; De la Reina, L. y Martínez de Haro, V., 2003).

#### 3.5.1. *¿Cuáles deben ser las características del ejercicio físico en los adultos?*

Hablaremos del ejercicio desde el punto de vista de la adquisición y el mantenimiento de cualidades físicas que proporcionan o mantienen la salud (*condición física saludable*).

Los ejercicios idóneos son aquellos que someten al organismo a un esfuerzo suave y moderado, pero prolongado en el tiempo: son ejercicios de resistencia aeróbica. El individuo, para que el ejercicio le resulte beneficioso, deberá sentir cierta sensación de fatiga, pero sin que ésta sea excesivamente intensa. Por ejemplo, si se practica carrera a pie, deberá poder mantener una charla sin agobio (*test* de la conversación).

Los ejercicios idóneos que reportan estos beneficios son: caminar rápidamente, la carrera suave, montar en bicicleta, nadar y, en general, todos aquellos que requieren un esfuerzo equivalente. También son válidas las sesiones de gimnasia-jazz, la danza y el *aerobic*, basados en ejercicios gimnásticos sin pausa, que mejoran la resistencia orgánica o aeróbica (Cooper, K., 1970); el *aerobic* es definido posteriormente por Porta (1986) como “*método de gimnasia con acompañamiento musical para el mantenimiento y desarrollo de la forma física general del individuo, con ejercicios fundamentalmente aeróbicos*”.



Foto 6

Para que un ejercicio de intensidad ligera aporte beneficios orgánicos deberá ser practicado un mínimo de 5 a 7 días a la semana con una duración de unos 30 a 40 minutos.

Cuando se realiza ejercicio de intensidad moderada, son suficientes de treinta a cuarenta minutos tres o cuatro días a la semana, y proporciona un estado de salud y bienestar muy importante y difícil de obtener por otros medios. Si el esfuerzo se prolonga durante tres horas semanales, repartido en cuatro sesiones por lo menos, los beneficios se incrementan. Pero si aumentamos el tiempo de esfuerzo, el beneficio ya no aumenta de manera proporcionada. Habrá que tener en cuenta los procesos de adaptación del organismo, estableciendo los adecuados descansos para producirse los procesos de supercompensación (Ozolin, P., 1974; Zint, F., 1991; Navarro, F., 1998).

Además de los ejercicios de resistencia aeróbica, se recomiendan todos los trabajos de flexibilidad y movilidad articular. También los de fortalecimiento de los grandes grupos musculares, con especial mención de los abdominales y los posteriores del tronco. Estos evitarán los dolores de espaldas, tan corrientes (De la Reina, L. y Martínez de Haro, V., 2003).

El tipo de trabajo para el fortalecimiento muscular se concretará en muchas repeticiones con poca carga, combinado con periodos de fortalecimiento con cargas superiores que permitan 12-15 repeticiones como máximo.

### ***3.5.2. ¿Por qué la resistencia aeróbica?***

Los ejercicios de resistencia aeróbica crean estímulos en los órganos encargados del transporte de oxígeno desde los pulmones hasta las células musculares responsables del movimiento. Estos estímulos producen aceleración de las pulsaciones –que deberían situarse entre el 60% y el 90% de su frecuencia cardiaca máxima teórica, dilatan las arterias, favorecen la circulación de retorno evitando estancamientos, bajan la tensión sanguínea, reducen la grasa corporal, mejoran el perfil lipídico, etc. (Guyton, A., 2006).

El corazón es, sencillamente, un músculo y como todos los demás músculos de nuestro organismo, se fortalece con el trabajo y se debilita con la inactividad. Podemos hacer trabajar al corazón de dos maneras: con ejercicios de resistencia orgánica o aeróbica y con ejercicios de resistencia muscular o anaeróbica.

¿Cómo responde el corazón a estos ejercicios?

El corazón se adapta al tipo de esfuerzo que el organismo realice. Con el trabajo de resistencia muscular o anaeróbica, el corazón responde fortaleciendo más sus paredes que su cavidad interior. Con el trabajo de resistencia aeróbica, aumenta más su cavidad interior que las paredes. Si analizamos la eficacia de dos corazones fortalecidos cada uno de una forma diferente, comprobaremos que el del segundo caso, resistencia aeróbica, impulsa más sangre por cada contracción. Necesita menos contracciones que el otro para bombear la misma cantidad de sangre o, dicho de otra manera, en cada contracción envía más sangre. A la larga tendrá menos contracciones y estará más descansado.

En general, diremos que no son recomendables los ejercicios de fuerza con mucha carga, ni los de velocidad, ni los de resistencia muscular hechos de manera sistemática. Por el contrario, son aconsejables los ejercicios suaves o moderados que se puedan prolongar en el tiempo.

Los investigadores han llegado a la conclusión de que el ejercicio físico puede retardar los efectos del envejecimiento. A la inversa, la falta de ejercicio contribuye en un 50 por ciento a la decadencia funcional, que suele ocurrir entre los 30 y los 70 años (Czajkowski, Z., 1975). Las personas de edad madura o avanzada que hacen ejercicio, pueden retrasar el calendario biológico en varios años. Además, las investigaciones indican que los beneficios pueden obtenerse sin importar en qué momento de su vida la persona empieza a ejercitarse.

#### 4. CONCLUSIÓN

Hemos enumerado los diversos contenidos que las personas deberán realizar en cuanto al ejercicio físico, dependiendo de la etapa evolutiva en la que se encuentren. No se han descrito ni enumerado formas concretas de movimientos. Este trabajo ha desarrollado los diversos planteamientos de praxis que son los adecuados para cada una de las diversas etapas.

Tampoco se han establecido aspectos cuantitativos ni del grado de carga en el esfuerzo al que deberán someterse los individuos receptores de la acción. Tanto el volumen como la intensidad de la carga deberán establecerse con criterios de progresividad, teniendo en cuenta las diferencias individuales. Por tanto, en un mismo grupo de clase y en una misma sesión de ejercicio deberán plantearse diversas exigencias adaptadas a los diferentes miembros del grupo. Se impone, por tanto, una línea didáctica personalizada (García de Hoz, V., 1975), entendiendo por tal, el trato –o nivel de esfuerzo adecuado a cada persona dentro de la propia dinámica del grupo.

No obstante, dejaremos establecido que en cada sesión de práctica, cada uno de los individuos deberá someterse a un grado suficiente de esfuerzo para que se produzca el suficiente gasto de energía que genere procesos de adaptación y mejoras orgánicas. El resultado de establecer sesiones con un grado de esfuerzo significativo –en todas las etapas escolares creará en los discentes mecanismos para acostumbrarse al esfuerzo y costumbre de práctica; esto es, se crearán hábitos de práctica de ejercicio físico. Este deberá ser uno de los más importantes objetivos del currículo escolar en el ámbito de la Educación Física.

Pero el enfoque de los contenidos procedimentales de la Educación Física no deberá estar orientado hacia el rendimiento sino orientado hacia la salud (Sánchez Bañuelos, F., 1996); por tanto, el grado de carga de las sesiones de ejercicio no deberá ser excesivo. No se deberá poner al límite de sus capacidades a los alumnos en trabajos de condición física de resistencia ni de fuerza, con intensidades elevadas o durante tiempos muy prolongados.

El profesor de Educación Física tiene criterios suficientes para establecer estos límites; pero a veces, suelen quedarse en el extremo opuesto, y el nivel de exigencia en cuanto a la demanda de esfuerzo queda muy limitado, en aras de contenidos más técnicos o recreativos.

Un trabajo riguroso de esfuerzo significativo en las sesiones de Educación Física debería pasar, también, por un adecuado examen médico que detecte aquellas patologías

que pudieran aconsejar una práctica más limitada. El profesor, o el entrenador en el caso de los adultos, tendrían unas pautas de actuación más seguras.

Y por último, plantearemos la frecuencia de las sesiones. En el sistema educativo español, se contemplan dos sesiones semanales de 50 minutos, que quedan reducidos –si se aprovechan bien a 30 ó 35 minutos por sesión, si se tiene en cuenta el desplazamiento, vestuarios e higiene de los alumnos. El ideal sería una sesión diaria de ejercicio, si tenemos en cuenta que una buena parte de la población escolar, no realiza otras actividades de gasto energético nada más que las programadas en la Educación Física. Actualmente, con el modelo de existencia de nuestro entorno, una alta frecuencia de sesiones de ejercicio físico escolar debería ser una cuestión de salud pública.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- AJURIAGUERRA, J. (1970) : *Manuel de Psychiatria de l'enfant*. París, Ed. Masson et Cie.
- ALVAREZ DEL VILLAR, C. (1985): *La Preparación Física del Fútbol Basada en el Atletismo*. Madrid, Ed. Gymnos.
- ARIZA, J.C. (2004): “La fuerza relativa como variable de pronóstico del rendimiento deportivo en gimnasia artística”, en *Revista Kronos*, pp. 64-77
- CAGIGAL, J.M. (1981): *¡Oh Deporte!* Valladolid, Ed. Miñón.
- CARRERAS, G. y ORDOÑEZ, J. (2007): “Adolescencia, actividad física y factores metabólicos de riesgo cardiovascular”, en *Revista Española de Cardiología*, junio 2007, nº 6, vol. 60. pp. 565-8.
- CHATEAU, J. (1973): *Psicología de los juegos infantiles*. Buenos Aires, Ed. Kpelusz.
- COOPER, K. (1970): *Aérobic*. México, Ed. Diana.
- CZAJKOWSKI, Z. (1975): “Entrenamiento deportivo a la luz de la teoría del estrés”, en *Sport Wyczynowy*, 13. Novedades en entrenamiento IV. Madrid, INEF..
- DELGADO, M.A. (1991): *Los estilos de enseñanza en Educación Física*. ICE: Universidad de Granada.
- DELGADO, M. y TERCEDOR, P. (2002): *Estrategias de intervención en educación para la salud desde la educación física*. Barcelona, Ed. Inde.
- DELGADO, M., GUTIÉRREZ, A. y CASTILLO, M.J. (2004): *Entrenamiento físico-deportivo y alimentación. De la infancia a la edad adulta*. Barcelona, Paidotribo.
- DE LA REINA, L. y MARTINEZ DE HARO, V. (2003): *Manual de teoría y práctica del acondicionamiento físico*. Madrid, Ed. CV Ciencias del Deporte.
- EINSINGBACH, T., KLÜMPER, A. y BIEDERMANN, L. (1989): *Fisioterapia y rehabilitación en el deporte*. Barcelona, Ed. Scriba.
- FIDELUS, K y KOCJASZ, J. (1991): *Atlas de ejercicios físicos*. Madrid, Ed. Gymnos.
- GARCÍA HOZ, V. (1975): *Educación personalizada*. Valladolid, Ed. Miñón.

- GARCÍA, E., ORTEGA, F., RUIZ, J., MESA, J., DELGADO, M., GONZÁLEZ, M. y otros (2007): “El perfil lipídico-metabólico en los adolescentes está más influido por la condición física que por la actividad física (estudio AVENA)”, en *Revista Española de Cardiología*, junio 2007, nº 6, vol. 60, pp. 565-8.
- GESELL, A. (1975). *El niño de 5 a 10 años*. Buenos Aires Ed. Paidós.
- GONZÁLEZ, M. (1998): “La Educación Física. Fundamentación teórica y pedagógica”, en VV.AA.: *Fundamentos de Educación Física para enseñanza primaria*, Volumen I, Barcelona, Ed. Inde.
- GONZÁLEZ, J.J. y GOROSTIAGA, E. (1995); *Fundamentos del entrenamiento de fuerza*. Barcelona, Ed. Inde.
- GROSSER, M., STARISCHKA, S. Y ZIMMERMANN, E. (1988): *Principios del entrenamiento deportivo*. Barcelona, Ed. Martínez Roca.
- GUILMAIN, E. (1935): *Fonctions psycho-motrices et troubles du comportement*. Paris, Ed. Foyer central d'Hygiène.
- GUILMAIN, E. (1948): *Test moteurs et psycho-moteurs*. Paris, Ed. Foyer Central d'Hygiène.
- GUYTON, A. (2006): *Tratado de Fisiología Médica*. Ed. Elsevier España.
- HEGEDUS, J. (1988): *Teoría General y Especial del Entrenamiento Deportivo*. Barcelona, Ed. Martínez. Roca.
- JEWETT, A. (1974): *Curriculumdesig: purposes and processes in Physical Education teaching-learning*. Washington, Ed. A.A.H.P.E.R.
- LAPIERRE, A, y AUCOUTURIER, B. (1977): *Simbología del Movimiento*. Barcelona, Editorial Científico-Médica.
- LAPIERRE, A, y AUCOUTURIER, B. (1980): *El Cuerpo y el Inconsciente*. Barcelona, Editorial Científico-Médica.
- LE BOULCH, J. (1986): *La Educación del Movimiento en la Edad Escolar*. Buenos Aires, Ed. Paidós.
- MAIGRE, A. y DESTROOPER, J. (1984): *La Educación Psicomotora*. Madrid, Ed. Morata.
- MANNO, R. (1999): *El entrenamiento de la fuerza*. Barcelona, Ed. Inde.
- MIRELLA, R. (2002): *Las nuevas metodologías del entrenamiento de la fuerza, la resistencia, la velocidad y la flexibilidad*. Barcelona, Ed. Paidotribo.
- MOREHOUSE, L. y MILLAR, A: (1986). *Fisiología del Ejercicio*. Buenos Aires, Editorial Ateneo.
- MOSSTON, M. y ASHWORTH, S. (1993): *La Enseñanza de la Educación Física*. Barcelona, Hispano Europea.
- NAVARRO, F. (1998): *La resistencia*. Madrid, Ed. Gymnos.
- OMMO GRUPPE (1976): *Teoría Pedagógica de la Educación Física*. Madrid, INEF.
- ORTEGA, F., RUIZ, M., CASTILLO, M.J., MORENO, L.A., GONZÁLEZ-GROSS, M., WÄRNBERG, J. y GUTIÉRREZ, A. (2005): “Bajo nivel de forma física en los adolescentes españoles. Importancia para la salud cardiovascular futura

- (Estudio AVENA)", en *Revista Española de Cardiología*, nº 8, vol. 8, agosto 2005, pp. 898-909.
- OZOLIN, P. (1974): "Posibilidades de los deportistas en la adaptación", en *Liojkaya Atletika*, 20, Madrid, CDI. INEF.
- PIAGET, J. (1985): *La Construcción de lo real en el niño*. Barcelona, Ed. Crítica.
- PICQ, L. y VAYER, P. (1969): *Educación Psicomotriz y Retraso Mental*. Barcelona, Ed. Científico-Médica.
- PORTA, J. (1986): *Educación Física en las Enseñanzas Medias*. Barcelona, Ed. Paidotribo.
- PLATONOV, V. y BULATOVA, M. (1993): *La preparación física*. Barcelona, Ed. Paidotribo.
- RAMOS, F. (1979): *Introducción a la práctica psicomotriz*. Madrid, Ed. Pablo del Río.
- SAÉNZ-LÓPEZ, P. (1997): *Educación Física y su didáctica. Manual para el profesor*. Sevilla, Wanceulen.
- SÁEZ PASTOR, F. (2005): "Una revisión de los métodos de flexibilidad y de su terminología", en *Kronos*, nº 7, pp. 5-15.
- SALB, V. (1968): "Entrenamiento de la resistencia", en *Lhká atltika*, IX y X, Madrid, CDI. INEF.
- SÁNCHEZ BAÑUELOS, F. (1985): *Bases para una Didáctica de la E.F. y el Deporte*. Madrid, Ed. Gymnos..
- SÁNCHEZ BAÑUELOS, F. (1996): *La Actividad Física Orientada hacia la Salud*. Madrid, Ed. Biblioteca Nueva.
- SICILIA, A. y DELGADO, M.A. (2002): *Educación física y Estilos de enseñanza*. Barcelona, Ed. Inde.
- VAYER, P. (1973): *El Niño Frente al Mundo*. Barcelona, Ed. Científico-Médica.
- VAYER, P. (1985): *El Diálogo Corporal*. Barcelona, Ed. Científico-Médica.
- WALLON, H. (1934): *Les origines du caractère chez l'enfant*. Ed. Paris, Boivin.
- WAZNY, Z. (1975): "Fuerza Muscular en el Hombre", en *Novedades en entrenamiento*, Madrid, INEF.
- VELLA, M. (2007): *Anatomía & Musculación Para El Entrenamiento de la Fuerza y la Condición Física*. Barcelona, Ed. Paidotribo.
- ZACIOSRSKIJ, V.M. (1968): *Die Körperlichen Eigenschaften des Sportlers*. Bartels & Wernitz.
- ZINTL, F. (1991): *Entrenamiento de la Resistencia*. Barcelona, Ed. Martínez Roca.

## PROCESOS COGNITIVOS DE VISUALIZACIÓN ESPACIAL Y APRENDIZAJE

SERGIO ÁLVAREZ RODRÍGUEZ

*salvarez@uvigo.es*

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte. Pontevedra  
Universidade de Vigo

**RESUMEN:** La organización y estructuración de Procesos Cognitivos de Visualización Espacial se plantea para orientar la definición de Objetivos Formativos en los Diseños Curriculares.

**PALABRAS CLAVE:** Visualización Espacial, Estimulación Cognitiva, Diseños Curriculares, Estrategias de Pensamiento Visual.

**ABSTRACT:** Spatial Visualization Cognitive Processes is offered so as to orient the definition of Formative Objectives in the Curriculum Design .

**KEY WORDS.** Spatial Visualization, Cognitive Stimulation, Curriculum Design, Visual Thinking Strategies.

### 1. INTRODUCCIÓN. COMPETENCIAS COGNITIVAS Y EDUCACIÓN ARTÍSTICA

La enseñanza obligatoria de los sistemas educativos que se oferta en las Comunidades Autónomas y en los países de nuestro entorno, plantea diseños curriculares excesivamente centrados en competencias desarrolladas por los alumnos en áreas de conocimiento lógico-matemáticas, lingüísticas y socioculturales (se suelen citar informes comparativos con referencias a la salud o calidad en la formación primaria y secundaria de los diferentes países, siguiendo evaluaciones transversales de algunas competencias académicas específicas alcanzadas por los alumnos en determinados niveles educativos). En la última década también se citan competencias ligadas a la utilización y destrezas alcanzadas con las nuevas tecnologías (TIC) para diagnosticar posibles carencias de sistemas educativos deficitarios (esta herramienta o medio educativo se convierte en objetivo prioritario en la dotación presupuestaria de la Administración ante la creciente demanda planteada en las comunidades escolares).

Con el objeto de esclarecer esta situación bastaría mencionar la escasa atención hacia las áreas de conocimiento relacionadas con la Educación Artística: no se realizan informes comparativos referidos a competencias desarrolladas por los niños y

adolescentes de diferentes países según su capacidad para realizar dibujos de representación del entorno urbano (por citar una de las tareas que el sistema educativo descuida con frecuencia); desarrollo de capacidades ligadas a la educación musical, vocal o instrumental; capacidades de expresión corporal o dramática (mimo, declamación, danza...).

Podríamos añadir a estas reflexiones que enseñar a dibujar, pintar, modelar, cantar, tocar un instrumento, expresar con el cuerpo, las manos, gestos faciales (sin pretender realizar un recuento exhaustivo de objetivos educativos más concretos y no menos relevantes) no suelen utilizarse como referentes para realizar diagnósticos comparativos de la calidad de los sistemas educativos.

Por ello se hace necesario enfatizar y recordar el alarmante y frecuente olvido que algunos modelos curriculares proponen hacia competencias formativas de gran potencialidad educativa (somos testigos de la progresiva disminución de horario lectivo que padece la Educación Artística en los niveles de Educación Obligatoria).

Determinadas competencias de Educación Artística (Plástica) suelen mencionarse de manera explícita: conocer los fundamentos y ámbitos de actuación de las distintas maneras de expresión artística; conocer las características generales del lenguaje visual y los aspectos fundamentales de su sintaxis y semántica; facilitar la representación a través de los lenguajes plásticos y visuales; potenciar y estimular la apreciación y valoración de cualidades plásticas y visuales; participar en visitas al entorno artístico (museos, exposiciones, instalaciones); desarrollar otros aspectos del currículo mediante actividades y tareas de artes plásticas...

Sin embargo, nos vemos obligados a advertir la escasa atención que reciben las competencias relacionadas con el **pensamiento visual y la cognición visoespacial**, paradójicamente mencionadas con mayor frecuencia en programas de estimulación cognitiva para individuos con necesidades específicas de apoyo educativo, en donde algunos déficits sensoriales intentan compensarse con ejercicios básicos de cognición y estimulación visual y espacial. También adquieren relevancia en ciclos formativos en donde el Dibujo Técnico y el Dibujo de Representación resultan apropiados por su afinidad pedagógica con determinadas disciplinas técnicas o profesionales.

## **2. PENSAMIENTO VISUAL Y PSICOLOGÍA COGNITIVA**

El estudio de las **representaciones espaciales** constituye un paradigma en la Psicología Cognitiva, objeto de numerosas investigaciones destinadas a profundizar en

posibles estrategias diferenciadas que utilizamos en tareas de discriminación y representaciones espaciales: la perspectiva **neuropsicológica** (Farah, M.J., 1985; Kosslyn, S.M., 1990) trata de buscar correspondencias y localizaciones hemisférico-neuronales; otros modelos neuropsicológicos de simulación computacional se han estudiado en relación con la facilitación de imágenes mentales (Finke, R., 1989; Kosslyn, S.M., 1990). Otros aspectos de la cognición espacial se han relacionado con la **estimación de distancias** (McNamara, T.P.,1986), **juicios de orientación**, dibujo de **mapas y rutas** (Tversky, B., 1981), **desplazamientos** en el mundo físico (Anooshian, L.J. y Young, D., 1981); la cognición espacial estudiada desde un formato **analógico**: analogías con el objeto o evento representado, imágenes mentales generadas a partir de representaciones abstractas, según propiedades semánticas como forma, dimensiones, orientaciones, relaciones (Just, A. y Carpenter, P., 1985); **interacción** entre **procesos cognitivos** (Neisser, R., 1981): percepción, atención, memoria semántica, siguiendo modelos constructivistas y ecológicos; los **esquemas perceptivos** no solo informan sino transforman al perceptor en su interacción con el entorno, que al mismo tiempo construye esquemas y categorías perceptuales de tipo cognitivo: naturales (verticalidad, horizontalidad, profundidad, claroscuro); de diseño (punto, línea, figura, forma, textura, color...), relacionales (dirección, movimiento, contraste, superposición, transparencia...), inferenciales (simbolismo, fragmentación, inversión, distorsión, transformación, desmaterialización...). Otro tipo de investigaciones abordan la elaboración de pruebas estandarizadas para diagnosticar la **visualización espacial** y su desarrollo (Pérez Carrión, T. y Serrano Cardona, M., 1998), relacionada con la dificultad para representar en dos dimensiones los objetos tridimensionales; se propone una educación viso-espacial a partir de tareas de memoria visual, formación de figuras, rotación de figuras planas o tridimensionales, desarrollo de superficies de poliedros regulares o irregulares, perspectivas y proyecciones...

### **3. PROCESOS COGNITIVOS DE VISUALIZACION ESPACIAL**

Para facilitar su utilización en la definición de competencias formativas, orientadoras en la elaboración de diseños curriculares, podríamos organizar estos procesos cognitivos estructurados en diferentes categorías:

- **analíticos:** análisis de elementos y estructuras espaciales: reconocimientos, discriminaciones, exploraciones de características diferenciales, observaciones, fraccionamiento de un todo en sus partes.

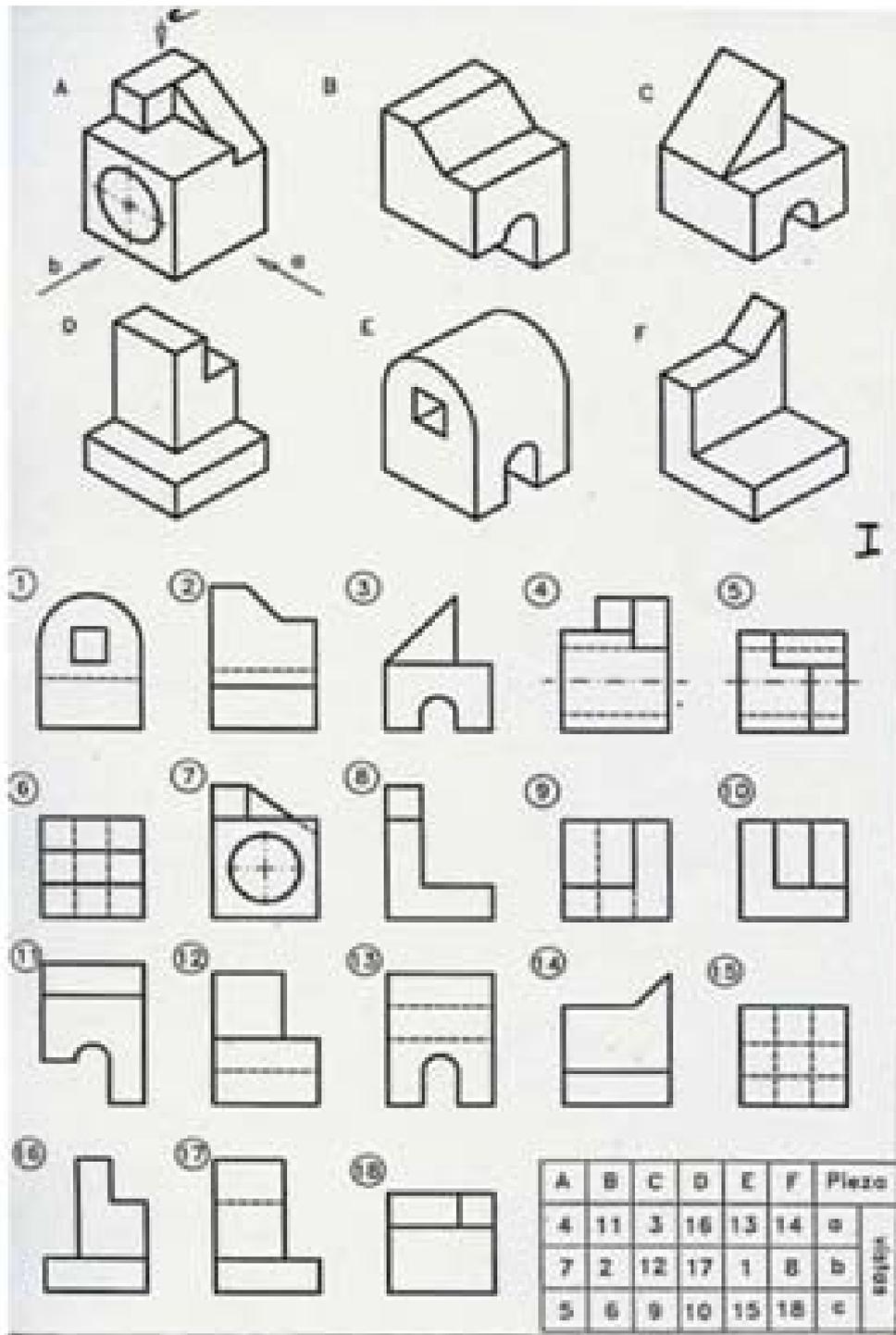
- **analógicos:** analogías entre elementos y/o estructuras espaciales: relaciones, asociaciones, comparaciones, agrupamientos, clasificaciones, seriaciones, gradaciones.

- **dinámicos:** dinamismo de elementos y estructuras espaciales: giros, rotaciones, traslaciones, abatimientos, simetrías.

- **metamórficos:** modificaciones de la forma de elementos y estructuras: inversiones, ampliaciones o reducciones, distorsiones, transformaciones, modificaciones.

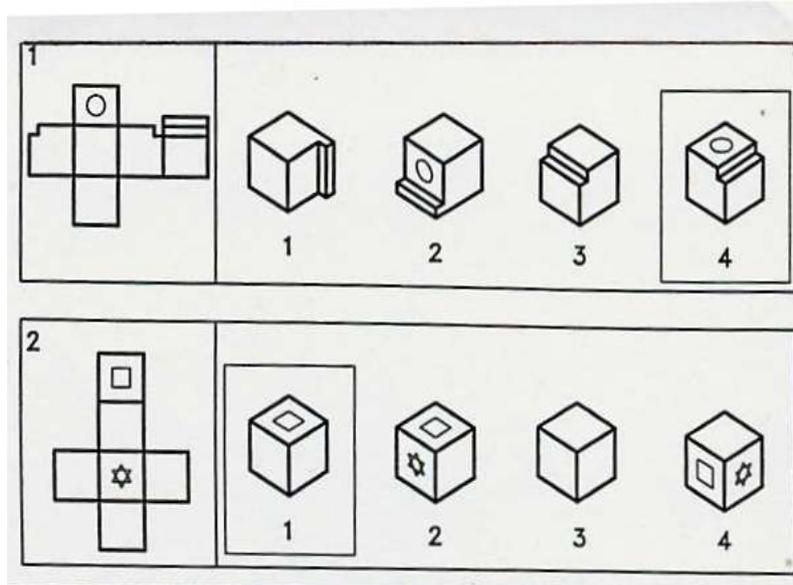
Los elementos de visualización espacial que se describen en estas categorías son los que generalmente se relacionan como elementos del alfabeto visual: punto, línea, forma, textura, color, luminosidad, volumen, con sus matices, variantes o gradientes; las relaciones estructurales: dirección, proporción, ritmo, regularidad, contraste, angulación, tangencia, paralelismo, yuxtaposición, intersección, superposición, transparencia... también con sus múltiples variantes.

I

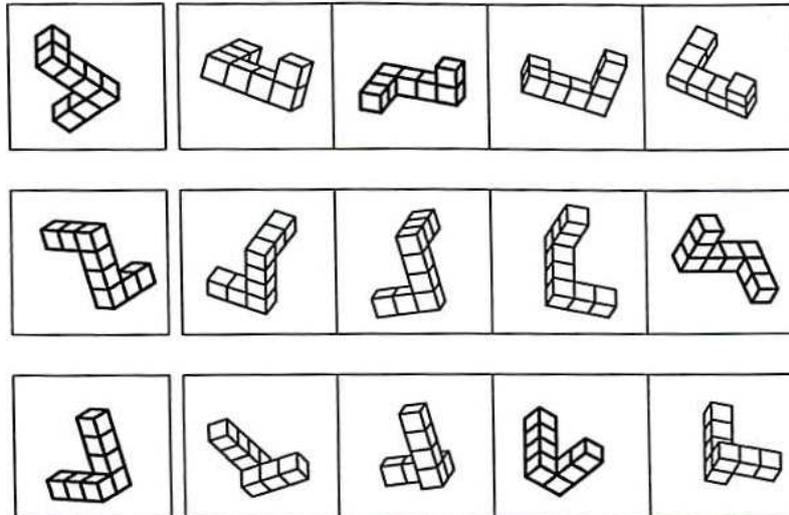


El recuadro I ofrece las soluciones en la zona inferior-derecha: a cada pieza corresponden 3 vistas identificadas por los números señalados en las soluciones de la cuadrícula.

II



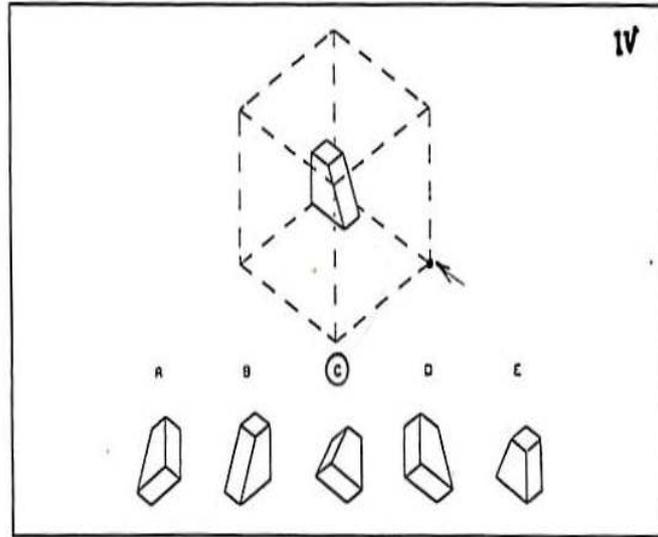
### III



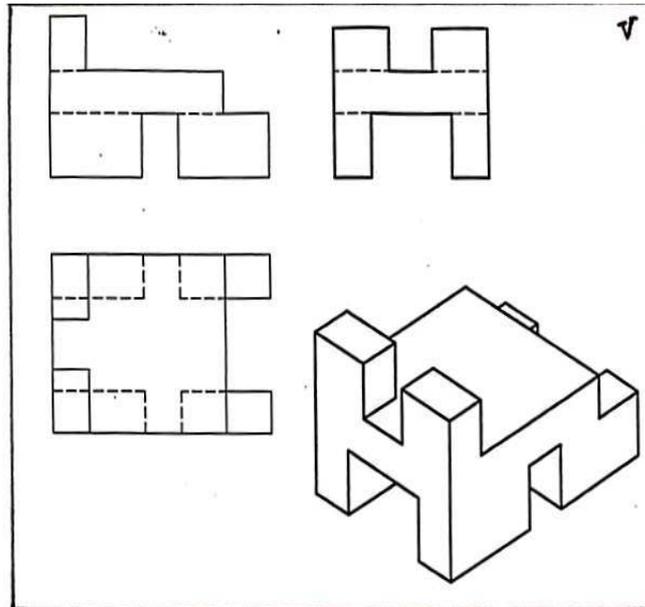
Los ejercicios II son ejemplos de desarrollo de superficies (poliedros regulares o irregulares desplegados, con caras identificadas con símbolos diferentes); se muestra resaltada con encuadre la que corresponde al modelo desplegado de la izquierda.

El ejemplo III ofrece el modelo a la izquierda, al que corresponde sólo 1 de las 4 posibles soluciones de su derecha, mediante rotación espacial de la figura; también se muestra la solución resaltada con trazo grueso.

### IV



V



En el IV se solicita identificar entre las cinco soluciones posibles que se ofrecen en la zona inferior, cómo se vería la figura situada en el centro de la caja de cristal (cubo trazado con línea discontinua) desde el vértice señalado con punto-flecha.

En el ejercicio V se pide dibujar las 3 vistas (planta, perfil, alzado) de la figura geométrica que se ofrece como modelo.

Figura 1. Ejemplos de ejercicios, con soluciones, para desarrollar la percepción visual y espacial.

Naturalmente, algunas de las tareas de identificación o representación que exigen los ejemplos anteriores son apropiados para determinados niveles educativos y requieren conocimientos previos relacionados con el dibujo de representación objetiva de formas tridimensionales y perspectivas; sin embargo, se ofrecen aquí por su indiscutible potencial formativo en el entrenamiento de procesos cognitivos de visualización espacial a partir de modelos y formas geométricas. Por otra parte, sugieren posibles utilidades para elaborar unidades didácticas con objetivos formativos similares relacionados con la estimulación cognitiva de capacidades perceptivas y espaciales: un objeto-envase, jarrón, botella, copa de cristal, figuras decorativas... colocados sobre una mesa, independientes o agrupados, pueden ser utilizados como modelos de representación para realizar composiciones con uno o varios puntos de vista, con iluminaciones diferentes si se quiere ejercitar el aprendizaje del claroscuro; proporciones, proyecciones, perspectivas, rotaciones, transformaciones, distorsiones. Las **estrategias de pensamiento visual** suelen ejercitarse en numerosos procedimientos relativos a los objetivos formativos de la educación plástica y visual, si estas competencias se consideran relevantes como estimuladoras del desarrollo cognitivo.

Los aprendizajes relacionados con la **cognición viso-espacial**, además de su potencialidad formativa específica en educación plástica y artística, tanto en sus variantes de dibujo de observación como en tareas de creación o invención, son generadores de conductas cognitivas con gran capacidad de transferencia hacia otro tipo de aprendizajes y de búsqueda de soluciones en tareas de la vida cotidiana (organización de paquetería en espacios reducidos, estimación de distancias en conducción de vehículos, distribución de espacios versátiles en vivienda, reconocimiento o memoria visual de detalles aparentemente irrelevantes en la percepción ordinaria, transformación de usos de objetos varios, estimación consciente y enriquecedora de paisajes urbanos o naturales, observación atenta de detalles en construcciones urbanas singulares, apreciación de cualidades estéticas en intervenciones artísticas de nuestro entorno urbano o museístico, por citar algunos ejemplos de transferencia cognitiva de aprendizajes adquiridos).

Podríamos argumentar también que quien haya ejercitado diferentes puntos de vista en la representación de un objeto, utiliza esta conducta aprendida para resolver

situaciones de conflicto cognitivo, añadiendo soluciones variadas y aportando mayor tolerancia ante acontecimientos inesperados o novedosos.

En todo caso, podemos afirmar que el alumno que ejercita habitualmente tareas relativas a la consecución de objetivos formativos de educación artística, mejora sus capacidades de observación (concentración, atención), destrezas manuales (la mano ejecutora de las órdenes cerebrales o el complejo sistema neuronal al servicio de los canales sensoriales de tipo visual y manipulativo), matiza con mayor rigor las variantes cromáticas, formales, texturas, volúmenes de su entorno vital; valora con mayor sensibilidad cualidades estéticas; transforma o modifica con mayor facilidad su entorno; en definitiva, mejora múltiples capacidades o competencias (es más capaz, se siente más seguro en su autoestima), lo cual se traduce en avanzar en el proceso formativo, estar más educado, si por educación entendemos la estimulación de potenciales procesos cognitivos, susceptibles de aprendizaje y desarrollo.

#### 4. CONCLUSIONES

Las propuestas formativas de la educación obligatoria descuidan con frecuencia las competencias ligadas a la **cognición viso-espacial**. En este estudio se ofrece una estructuración de los procesos cognitivos de visualización espacial, organizados a partir de los **elementos visuales, categorías y relaciones estructurales** en un intento de facilitar la definición de competencias formativas y disciplinares relacionadas con la Didáctica de las Artes Plásticas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- ANOOSHIAN, L.J. y YOUNG, D. (1981): "Developmental changes in cognitive maps of a familiarity neighbourhood", en *Child Development*, vol. 52, pp. 341-413.
- ARHEIM, R. (1990): *El pensamiento visual*. Barcelona, Paidós.
- ARHEIM, R. (1999): *Arte y Percepción Visual*. Madrid, Alianza.
- BOCH, E. y otros (2002): *Hacer Plástica. Un proceso de diálogos y situaciones*. Barcelona, Octaedro.
- BRUCE, V. y GREEN, P.R. (1994): *Percepción Visual. Fisiología, Psicología y Ecología de la Visión*. Barcelona, Paidós.
- COREN, S., WARD, L.M. y ENNS, J.T. (1999): *Sensación y Percepción*. México, Mcgraw Hill.
- EISNER, E.W. (1998): *El ojo ilustrado. Indagación cualitativa y mejora de la práctica educativa*. Barcelona, Paidós.

- ELIOT, J. y MACFARLANE, I. (1996): *An internacional Directory of Spatial Tests*. New Jersey, Humanities Press Inc.
- FARAH, M.J. (1985): "Psychophysical evidence for a shared representational medium for mental images and percepts", en *Journal of Experimental Psychology: General*, vol. 114. pp. 91-103.
- FERNÁNDEZ TRESPALACIOS, J.L. y TUDELA, P. (1992): *Atención y Percepción*. Madrid, Alhambra.
- FINKE, R. (1989): *Principles of mental imagery*. Cambridge, MA: The MIT Press.
- GOMBRICH, E. (2000): *La imagen y el ojo. Nuevos estudios sobre la psicología de la representación pictórica*. Madrid, Debate.
- HOFFMAN, D. (2000): *Inteligencia visual. Cómo creamos lo que vemos*. Barcelona, Paidós.
- JUST, A., y CARPENTER, P. (1985): "Cognitive coordinate systems: Accounts of mental rotation and individual differences in spatial ability" en *Psychological Review*, vol. 92, pp. 137-172.
- KAMATSU, E.A. (1999): *Perception, Imagination, Art. Thèmes et sujets*. París, Presses Universitaires de France.
- KOSSLYN, S.M. (1987): "Seeing and imaging in the cerebral hemispheres: A computational approach", en *Psychological Review*, vol. 94, pp. 148-175.
- KOSSLYN, S.M. (1990): "Resolving the imagery debate: A cognitive neuroscience perspective", en *Third European Workshop on Imagery and Cognition*, 15-18 August. Scotland. Univ. of Aberdeen.
- MARÍN, R. (2005): *Investigación en Educación Artística*. Univ. de Granada y Sevilla.
- McNAMARA, T.P. (1986): "Mental representation of spatial relations", en *Cognitive Psychology*, vol. 18, pp. 87-121.
- MATTHEWS, J. (2002): *El arte de la Infancia y la Adolescencia. La construcción del significado*. Barcelona, Paidós.
- MAYOR, J. y PINILLOS, J.L. (1992): *Atención y Percepción*. Madrid, Alhambra.
- MONTSERRAT, J. (1998): *La percepción visual: la arquitectura del psiquismo desde el enfoque de la percepción visual*. Madrid, Biblioteca Nueva.
- NEISSER, R. (1981): *Procesos cognitivos y realidad*. Madrid, Marova.
- PÉREZ CARRIÓN, T. y SERRANO CARDONA, M. (1998): *Ejercicios para el desarrollo de la percepción visual*. Club Universitario. Departamento Expresión Gráfica y Cartografía. Universidad de Alicante.
- PURVES, D. (2001): *Invitación a la neurociencia*. Buenos Aires, Médica Panamericana.
- SOLSO, R.L. (1994): *Cognition and The Visual Arts*. Massachusetts, Institute of Technology.
- TUDELA, P., LUNA, D. y otros (2006): *Percepción visual*. Madrid, Trotta.
- TVERSKY, B. (1981): "Distorsion in memory for maps", en *Cognitive Psychology*, vol. 13, pp. 7-433.

WILSON, B. y otros (2004): *La enseñanza del dibujo a partir del arte*. Barcelona, Paidós.

## LA RITMOMAQUIA: LAS VIRTUDES EDUCATIVAS DE UN JUEGO DE TABLERO EN LA OBRA DE FRAY MARTÍN SARMIENTO

UXÍO PÉREZ RODRÍGUEZ

*uxio.perez@uvigo.es*

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte  
Universidade de Vigo

MARÍA ÁLVAREZ LIRES

*lires@uvigo.es*

Facultade de Ciencias da Educación e do Deporte  
Universidade de Vigo

**RESUMEN:** La Ritmomaquia, un juego popular en los siglos XVII y XVIII, era un juego de tablero altamente complejo en el que las habilidades matemáticas desempeñaban un papel importante. En este artículo se describirá someramente este juego y se relatarán las opiniones de Fray Martín Sarmiento sobre su utilidad como recurso pedagógico. En particular, se mostrará lo avanzado del pensamiento de Fray Martín, que defendía la importancia de la actividad física para la juventud y sostenía que los juegos podían ser poderosas herramientas educativas y socializadoras. En concreto, como se detallará aquí, la Ritmomaquia le parecía un espléndido método para desarrollar variadas habilidades matemáticas de forma amena. Se finalizará aportando conclusiones en las que se mostrará la importancia de la no suficientemente conocida vertiente educativa de Sarmiento.

**PALABRAS CLAVE:** Historia de la Educación, Ilustración Española, Fray Martín Sarmiento, Juegos y Educación, Ritmomaquia.

**ABSTRACT:** The Rithmomachy was a popular and common game in the XVIIth and XVIIIth centuries. It was a highly complex board game in which the mathematical skills had an important role. In this article we will try to describe the rules of this game and we will also make a report about the Father Martin Sarmiento's opinions in relation with the utility of this game as a pedagogic resource. We will show how advanced the Fray Martín's ideas were in connexion to his time, because he was already defending the physical activity importance on the youth people and he was also supporting that some games could be a very efficient educational tool in order to develop social and interactive competences. Particularly, as we are going to detail here, the Rithmomachia was a splendid method to develop varied mathematical skills in a simple way. We will finish the article making a reflexion about the present importance of this less-known part of the Father Martin Sarmiento's work.

**KEY WORDS:** History of Education, Spanish Enlightenment, Father Martín Sarmiento, Games and Education, Rithmomachy.

### 1. INTRODUCCIÓN

A lo largo de la historia han existido muchos juegos de tablero. Poco conocida en nuestros días es la Ritmomaquia o Aritmomaquia, un antiguo juego en el que la pericia matemática era fundamental para obtener la victoria. En el siglo XVIII, el

ilustrado gallego Fray Martín Sarmiento (1695-1772), benedictino, dejó escrita una descripción de este entretenimiento, y defendió su gran interés educativo.

En este artículo se describirá someramente este juego y se relatarán las opiniones de Fray Martín sobre la utilidad de la Ritmomaquia como recurso pedagógico.

## **2. MATERIAL Y MÉTODO**

En la presente investigación se ha realizado una revisión crítica de fuentes bibliográficas tanto primarias como secundarias.

La más importante de las fuentes empleadas ha sido una copia manuscrita de una parte de un texto de Sarmiento, concretamente los párrafos 6.289 a 6.308 del Tomo XVII de la conocida como *Colección Medina-Sidonia* de las copias de la obra del fraile<sup>1</sup>. El Tomo XVII, aquí empleado, se encuentra en el Museo de Pontevedra, y las reflexiones sarmentianas sobre la Ritmomaquia pertenecen a un extenso escrito denominado *Obra de los 660 Pliegos* que ocupa los tomos XIII a XVII de la Colección Medina-Sidonia.

Asimismo se han consultado y analizado la práctica totalidad de escritos de Sarmiento, así como numerosas fuentes secundarias.

## **3. LA RITMOMAQUIA**

La Ritmomaquia (ver Figura 1) era un juego altamente complejo, en el que la habilidad matemática desempeñaba un papel fundamental. Sus orígenes pueden ser rastreados hasta el siglo XI, en los comienzos de la plena Edad Media, y obtuvo cierta popularidad tras la llegada de la imprenta, siendo publicadas sus reglas en diversas ocasiones. En España fue descrita por el matemático y mitógrafo Juan Pérez de Moya (1513-1597), autor éste gracias al que Sarmiento conoció el juego<sup>2</sup>.

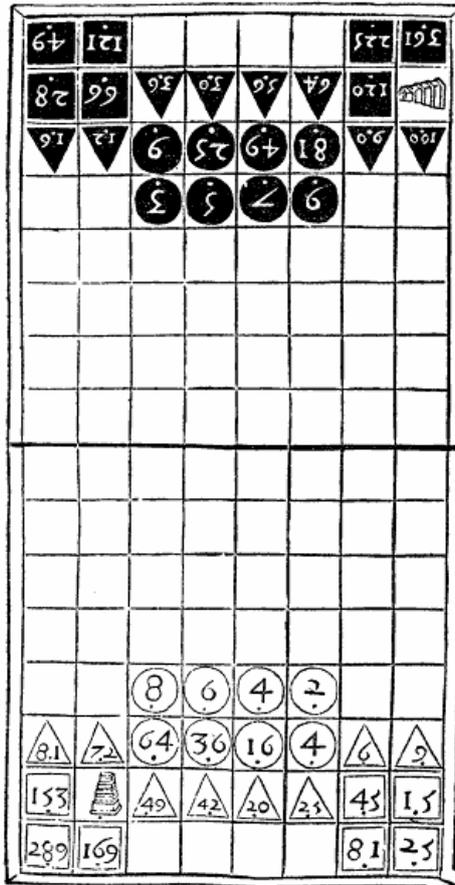


Figura 2. Tablero de Ritmomaquia con sus piezas

Existieron numerosas variantes de la Ritmomaquia. El tablero constaba de 8 columnas, pero dependiendo de las descripciones el número de filas era de 10 a 16. Las piezas, blancas y negras, eran círculos, triángulos, cuadrados y pirámides (montones de los tres tipos de fichas anteriores) en los que aparecían números.

Las piezas se movían de diferentes maneras en las descripciones existentes del juego. Normalmente los círculos podían moverse una casilla en cada turno, los triángulos dos y los cuadrados tres. Las pirámides tenían la capacidad de desplazarse como cualquiera de las otras piezas. Para algunos autores algunos trebejos podían saltar sobre otros en determinados movimientos, pero no así en otras variantes del juego, y los desplazamientos concretos permitidos para cada pieza también eran distintos en las diversas descripciones de las reglas.

Tampoco el objetivo del juego era el mismo en todos los casos, y además en cada variante había diversas victorias que podían obtenerse, unas más meritorias que otras. En general, se ganaba una partida con el mayor mérito si se capturaba la pirámide

rival y después se lograban situar tres o cuatro piezas en línea o en cuadrado formando una progresión matemática (ver figura 2).

16		
	36	
		56

Figura 2. Victoria por progresión aritmética de diferencia 20. Cada número se obtiene sumando 20 al anterior.

#### 4. SARMIENTO Y LA RITMOMAQUIA

En la España de Sarmiento la mayoría del alumnado terminaba sus estudios elementales sin dominar siquiera los saberes elementales que se abordaban en la escuela del siglo XVIII, la lectura, la escritura y el cálculo, además de la doctrina católica. En la mayoría de las escuelas la enseñanza de las matemáticas no iba mucho más allá del saber contar y, en todo caso, de estudiar de mala manera las cuatro operaciones matemáticas básicas. Por otra parte, el propio profesorado solía poseer muy escasos conocimientos matemáticos (Santos Puerto, J., 2002, p. 191).

Este estado de la educación española desencadenó repetidas quejas y críticas del fraile benedictino, quien por ejemplo criticaba duramente la nula formación del profesorado en lo relativo a las matemáticas, llegando a afirmar que sería mejor no enseñar las cuentas en la escuela si los propios maestros no dominaban estos aspectos. Sostenía que “el no adelantar los niños, en los primitivos, y principales Elementos de las Ciencias; tal vez procederá de la rudeza de los mismos Niños; pero [...] por lo común, procede, o de la rudeza, o de la ignorancia de los mismos Maestros”<sup>3</sup>.

En cualquier caso, Fray Martín mostró una preocupación constante por mejorar la educación que recibía esta juventud (Álvarez Lires, M., 1998, pp. 45-48), y fue por ejemplo un defensor de la importancia educativa de diversos juegos y de la actividad física. En un tiempo en el que no era extraño que la juventud de clase alta se criara recluida en sus casas (Santos Puerto, J., 2002, pp. 235-236), Sarmiento afirmaba lo siguiente:

“La mucha reclusión de los muchachos en casa es muy perniciosa también. El hombre nace para ser sociable, no para enjaularse en un escaparate. El nimio cariño de los padres, que tienen muchas conveniencias para con sus hijos, pensando hacerlos, con tanto retiro y abstracción, más que

los demás hombres, los hacen casi menos sociables que las bestias. [...] Por falta de ejercicio corporal, muy preciso en aquella edad, se hacen enclenques y enfermizos [...].

Así, es preciso que a niños no se les críe con tanta reclusión y retiro de los demás, ni se les permita mucha evagación, y mucho menos que se junten a malas compañías. El medio más oportuno para evitar los extremos es que, hasta tal edad, jamás se pierdan de la vista física; y que debajo de la misma, se diviertan, jueguen, brinquen, salten, enreden con los demás”<sup>4</sup>.

Como queda patente, el juego tenía para Martín Sarmiento un gran valor como medio de socialización y como vehículo para el desarrollo físico. Pero, además, algunos juegos constituían para él un poderoso recurso didáctico, y su práctica debía ser fomentada. Calificaba de “admirable” la idea “de enseñar a los Niños Artes y Ciencias, por medio de diferentes Juegos, en que se ejerciten, y los diviertan”<sup>5</sup>. Así, convencido de las bondades de la Ritmomaquia, la introdujo en el Colegio-Monasterio de Eslonza cuando fue profesor pasante allí a finales de la década de 1720<sup>6</sup>.

Fray Martín dejó escrito un resumen de las reglas de este juego basándose en la descripción de Pérez de Moya<sup>7</sup> en el que fue intercalando sus reflexiones acerca del mismo. Destacaba que la Ritmomaquia, “muy conducente, para enseñar a los Niños la Aritmética y Combinatoria”<sup>8</sup>, “tiene la preciosa utilidad de que el Niño, Muchacho y Mozo, se ejerciten en todo género de Cuentas, y en penetrar las Proporciones, que son el Fundamento de los Quebrados y de toda la Aritmética”<sup>9</sup>, constituyendo así un buen instrumento para reforzar los aprendizajes matemáticos.

Como se ha comentado anteriormente, las reglas de la Ritmomaquia eran muy complejas, y por ejemplo para capturar una pieza rival era preciso que el número que figuraba en ella mantuviera alguna relación matemática con el de la pieza captora. Esto es, para atrapar fichas rivales había que realizar sumas, restas, multiplicaciones, divisiones, raíces cuadradas y cúbicas, etc. Sin embargo, Sarmiento no pensaba que fuera necesario esperar a que la juventud dominase todas esas operaciones antes de iniciarse en el juego de la Ritmomaquia, sino más bien creía que precisamente con su práctica se mejorarían las destrezas matemáticas del alumnado: “Un Niño no puede saber antes, todas las Cuentas, que se hacen en el dicho Juego. No importa. Todas las Cuentas de la Aritmética, se fundan en las cuatro Cuentas comunes. [...] La Discreción del Pedagogo, ha de consistir, en enseñar al Niño el dicho Juego, comenzando por las Cuentas más fáciles, y sencillas, que se expresen con números menores, que ya el Niño sepa de memoria; y que hayan sido el objeto de sus enredos, con los demás Niños”<sup>10</sup>.

No sólo las operaciones básicas podían ser practicadas mediante la Ritmomaquia. El fraile benedictino opinaba que este juego era también un buen instrumento para ayudar al alumnado a dominar los cálculos que involucraban proporciones. Estas relaciones matemáticas se clasificaban mediante una compleja taxonomía en la que recibían nombres tan complejos como proporción *sesquiáltera* o proporción *super-bi-parcientes-tercias*. Sarmiento opinaba que esta compleja nomenclatura no debía ser memorizada por la juventud “por no aterrarlos”<sup>11</sup>, sino que debía explicarse en qué consistían estas relaciones y después practicarlas mediante la Ritmomaquia. Para el fraile benedictino al alumnado no había que confundirlo con palabras extrañas, sino que era preciso dirigirse a ellos en su lengua nativa y con un lenguaje lo más natural posible (Costa Rico, A. y Álvarez Lires, M., 2002, p. 104; Allegue Aguete, P, 1993, pp. 127-148).

También podía avanzarse en el estudio de las progresiones empleando el juego de tablero aquí tratado. Como se ha descrito en el apartado anterior, para obtener las victorias de mayor mérito se debía lograr que varias piezas propias situadas en línea o en cuadrado formasen una progresión matemática. En particular, una partida se ganaba con la máxima gloria si se conseguía que esta progresión fuera armónica, seguida en mérito por las victorias por progresiones geométricas y aritméticas.

Por todo ello, para Sarmiento, “se infiere, cuán divertido, gustoso, útil, e instructivo, será para todos, el Juego de la Ritmomaquia”<sup>12</sup>.

## 5. CONCLUSIONES

El pensamiento de Fray Martín Sarmiento era muy avanzado, y pocas personas en España realizaron en su época análisis tan exhaustivos como los suyos sobre los diferentes aspectos de la educación. Aquí se ha mostrado que defendía la importancia de la actividad física para la juventud y que sostenía que los juegos podían ser poderosas herramientas educativas y socializadoras, y se ha hecho hincapié en que la Ritmomaquia le parecía un espléndido método para desarrollar variadas habilidades matemáticas de forma amena.

Martín Sarmiento, sin embargo, no sólo se ocupó de la enseñanza de las matemáticas, ni lo hizo exclusivamente en los breves textos aquí citados. En su obra pueden encontrarse métodos e instrumentos didácticos que hoy en día serían reconocidos como muy adecuados para la enseñanza de temas tan variados como la Geografía, la Geometría o la Física. Además, se oponía a los castigos físicos severos, al

aprendizaje meramente memorístico y a la educación descontextualizada, y criticaba la mala formación del profesorado español. Sin embargo, a pesar de todo ello, todavía es preciso reivindicar la importancia de las ideas pedagógicas de Fray Martín, ya que a pesar de que han sido estudiadas en diferentes ocasiones con mayor o menor grado de profundidad no son demasiado conocidas, y ello a pesar de que Sarmiento demostró ir por delante de sus contemporáneos en materia educativa.

#### **AGRADECIMIENTOS**

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento al Museo de Pontevedra y al Consello da Cultura Galega por haber puesto a nuestra disposición las obras de Fray Martín Sarmiento. Este trabajo forma parte del proyecto financiado por el MEC, código SEJ2006-15589-C02-01/EDUC, parcialmente financiado con fondos FEDER.

## NOTAS

<sup>1</sup> Dicha colección recibe este nombre porque esta copia –la mejor existente de los escritos sarmentianos– fue encargada tras la muerte de Fray Martín por su amigo Pedro Alcántara Guzmán, Duque de Medina-Sidonia.

<sup>2</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Obra de los 660 Pliegos*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVII, fol. 74v, n. 6289.

<sup>3</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Obra de los 660 Pliegos*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVII, fols. 599v-600r, n. 32.

<sup>4</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Notas de Fr. Martín Sarmiento, al Privilegio Ghotico original del Rey Dn. Ordoño 2º*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVIII, p. 72r-72v.

<sup>5</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Obra de los 660 Pliegos*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVII, fol. 82r, n. 6307.

<sup>6</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Notas de Fr. Martín Sarmiento, al Privilegio Ghotico original del Rey Dn. Ordoño 2º*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVIII, p. 151r.

<sup>7</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Obra de los 660 Pliegos*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVII, fols. 74v-82v, n. 6289-6308.

<sup>8</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Obra de los 660 Pliegos*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVII, fol. 82r, n. 6307.

<sup>9</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Obra de los 660 Pliegos*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVII, fol. 76r-76v, n. 6293.

<sup>10</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Obra de los 660 Pliegos*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVII, fol. 81v, n. 6306.

<sup>11</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Obra de los 660 Pliegos*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVII, fol. 78r, n. 6298.

<sup>12</sup> SARMIENTO, Fr. M. *Obra de los 660 Pliegos*. Colección Medina Sidonia, Tomo XVII, fol. 80v, n. 6303.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALLEGUE AGUETE, P. (1993): *A Filosofía Ilustrada de Fr. Martín Sarmiento*. Santiago de Compostela, Universidade de Santiago de Compostela.
- ÁLVAREZ LIRES, M. (1998): *A ciencia no século XVIII: Fr. Martín Sarmiento (1695-1772), unha figura paradigmática*. Vigo, Universidade de Vigo.
- COSTA RICO, A. y ÁLVAREZ LIRES, M. (eds.) (2002): *La educación de la niñez y de la juventud*. Madrid, Biblioteca Nueva.
- SANTOS PUERTO, J. (2002): *Martín Sarmiento: Ilustración, Educación y Utopía en la España del siglo XVIII (vol. II)*. A Coruña, Fundación Pedro Barrié de la Maza.
- SARMIENTO, Fr. M.: *Obra de los 660 Pliegos*. Manuscrito inédito, Colección Medina Sidonia de las obras de Sarmiento, Tomo XVII.
- SARMIENTO, Fr. M.: *Notas de Fr. Martín Sarmiento, al Privilegio Ghotico original del Rey Dn. Ordoño 2º*. Manuscrito inédito, Colección Medina Sidonia de las obras de Sarmiento, Tomo XVIII.

## **EXPERIENCIAS EDUCATIVAS**

## UNA EXPERIENCIA EDUCATIVA: CONOCEMOS LA RED NATURA 2000

MARTA VÁZQUEZ TORRE  
*martatorre80@hotmail.com*  
C.E.I.P. Valle Inclán. O Grove

**RESUMEN:** En la actualidad es necesaria una conciencia medioambiental para tratar de prevenir los daños que continuamente sufre nuestra Naturaleza. Con este proyecto educativo se pretende que niños y niñas valoren aquello que los rodea, lo cual les ayudará a respetarlo, cuidarlo y protegerlo. En él se da a conocer a discentes de 3º ciclo de Primaria un programa de protección del medio natural, ciertos hábitats y seres vivos, los de la Red Natura 2000. Nos centramos en los espacios protegidos por esta iniciativa en O Salnés, lugar en donde se ejecutó el citado proyecto.

**PALABRAS CLAVE:** Rede Natura 2000, Hábitats, Flora, Fauna, Concienciación Medioambiental.

**ABSTRACT:** There is a current need for environmental awareness in order to try to prevent the damage that is constantly done to Nature. This educational project intends that children value their environment, so that they will respect, care for and protect it. It introduces students of the 3<sup>rd</sup> cycle of Primary Education (ages 10-12) to a program that protects the natural environment, certain habitats and living creatures called the Natura 2000 Network. We focus on protected areas in O Salnés (Galicia, N.W. Spain), where the aforementioned project has been implemented.

**KEYWORDS:** Natura 2000 Network, Habitats, Flora, Fauna and Environmental Awareness

### 1. INTRODUCCIÓN: LA RED NATURA COMO BASE DE UNA EXPERIENCIA

La **Red Natura 2000** surge como una red coherente, ecológica y representativa de espacios naturales con la contribución de todos los estados miembros de la Unión Europea, y tiene como objetivo principal asegurar el mantenimiento en un buen estado de conservación de las mejores manifestaciones de la biodiversidad europea, así como fomentar el equilibrio armónico con las actividades sociales y económicas que en ellos se llevan a cabo y la calidad de vida de las personas que los habitan.

Está formada por los lugares que fueron incluidos como zonas de especial protección para las aves (**ZEPA**) y aquellos otros hábitats que fueron denominados como zonas de especial conservación (**ZEC**) por sus valores naturales destacados (flora, fauna...).

A día de hoy las ZEC aún no están autorizadas en la Comunidad Autónoma Gallega (2007), y mientras tanto se llaman Lugares de Importancia Comunitaria (**L.I.C**), declarados como “zonas de especial protección de los valores naturales” por el Decreto 72/2004 de 2 de abril.

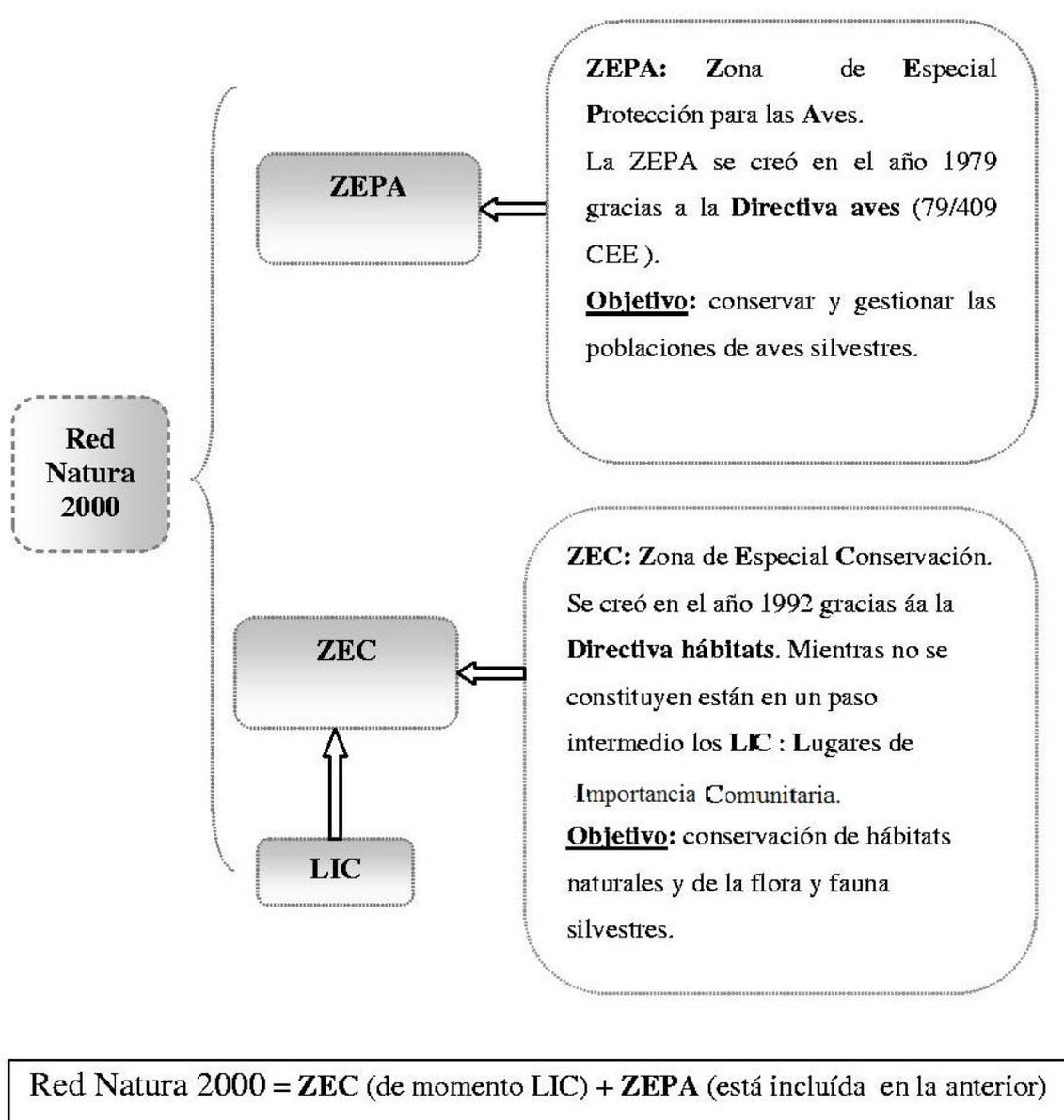


Figura 1. En esta figura podemos apreciar un esquema de cómo se articula la Red Natura y sus objetivos.

Basándonos en la existencia de este instrumento y en su aplicación en la comarca de O Salnés diseñamos una experiencia educativa para que niños y niñas de la comarca conociesen el patrimonio natural que los rodea, aprendiendo de esta manera a conservarlo y valorarlo. Comenzamos, por lo tanto, por presentarles el espacio protegido por la Red Natura en O Salnés, que es lo que más conocen, por cercanía y vivencia.



Figura 2

La experiencia se ejecutó en un total de nueve municipios, todos los que forman la Mancomunidad de Salnés. Se dirigió a alumnos de Tercer Ciclo de Primaria y nosotros mismos acudíamos a los colegios a presentarlo, unas 33 escuelas.

Para ello se utilizó una unidad didáctica, que se entregaba a cada uno de los escolares y de una manera dinámica y amena, que a continuación explicaremos, se mostraban sus contenidos. También nos apoyamos en una presentación en power-point, que nos servía para que visualizasen diversas fotos.

Hemos de añadir que la unidad didáctica se programó teniendo en cuenta la legislación vigente, es decir: la LOE 2/06 y el decreto aprobado recientemente para Galicia: Decreto 130/2007, del 28 de junio. Es importante reseñar que la legislación actual incluye como parte fundamental de la Educación Primaria una serie de competencias básicas que hemos tenido en cuenta a la hora de la elaboración de esta unidad y más concretamente las que se explicitan a continuación:

- **Competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico:** como se apreciará a lo largo de la descripción de la experiencia, los niños y niñas conocen mejor el espacio que los rodea y también la influencia que el ser humano tiene en el entorno.

- **Competencia digital:** hemos comentado que se emplearon las Nuevas Tecnologías para presentarles la unidad. También se utilizó de forma interactiva la pizarra digital y se les animó a utilizar Internet para buscar información adicional para completar lo aprendido.

Hemos de añadir que también se presta especial atención a la educación en valores, con una vinculación más estrecha con la **Educación Ambiental**, por ser un aspecto primordial en nuestra iniciativa, ya que lo que se pretende en último término es que respeten el entorno en donde viven.

Asimismo debemos comentar que nos vinculamos más específicamente con el área de Conocimiento del Medio pero que también se muestra una relación interdisciplinar con otras áreas como Matemáticas (ya que una de las actividades se plantea con operaciones) y Lengua Gallega (por ser la lengua empleada tanto para la redacción de la unidad como la puesta en práctica de la misma).

En los apartados que siguen vamos a describir y analizar cada uno de los elementos de la unidad didáctica y del conjunto de la experiencia educativa.

## **2. ÁREAS QUE ABARCA LA RED NATURA EN O SALNÉS**

En O Salnés la Red Natura incluye diversas áreas que son: complejo intermareal Umia-O Grove, A Lanzada, el istmo de A Lanzada, Punta Carreirón y sus islotes (Rúa, Areoso y Xidoiro), la laguna de A Bodeira, los cantiles de Noalla y San Vicente, una zona sumergida desde Punta Faxilde hasta Ons y la propia Isla de Ons.

Se les mostraba un mapa con las zonas citadas y entre todos se iban comentando, algo que se veía favorecido por el hecho de que conocían los lugares, ya que viven cerca de ellos. De esta manera se daban cuenta de la gran riqueza de espacios que poseen a su alrededor.

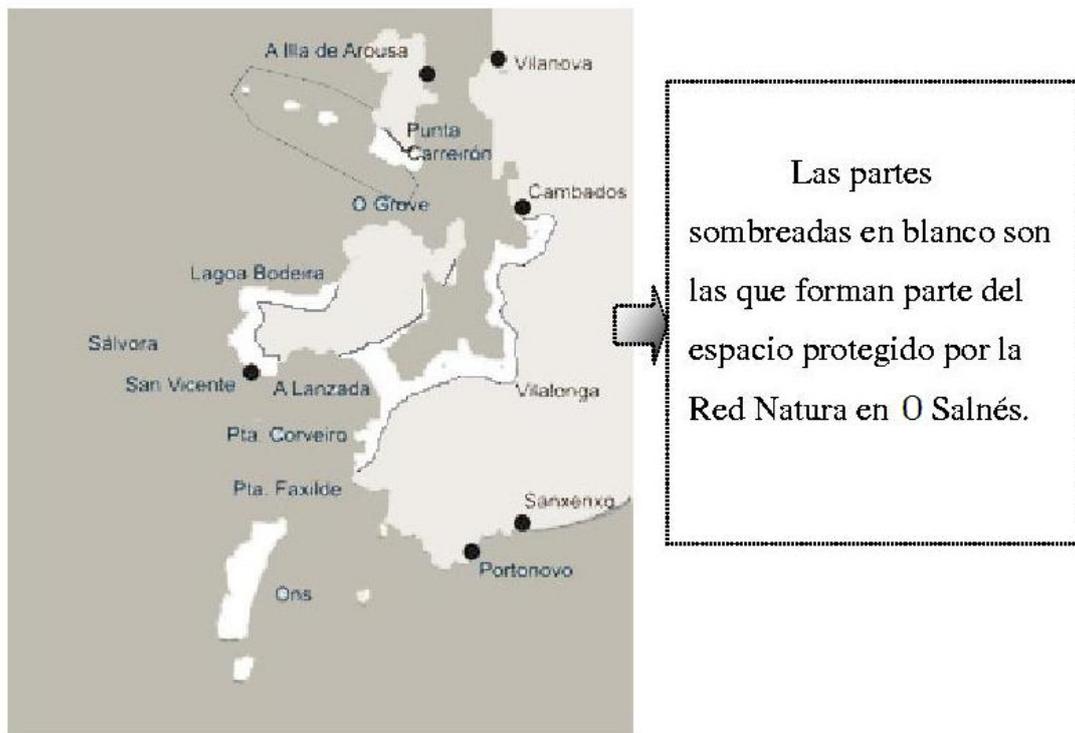


Figura 3. Áreas que forman parte del espacio protegido por la Red Natura en O Salnés.

### 3. EL PAISAJE

En este apartado se destacaba la variedad de hábitats, haciendo hincapié en las marismas y en las dunas. A través de preguntas realizadas a todo el grupo, ellos mismos, por sus experiencias y visualizando las imágenes, se daban cuenta de las diferencias entre los dos espacios.

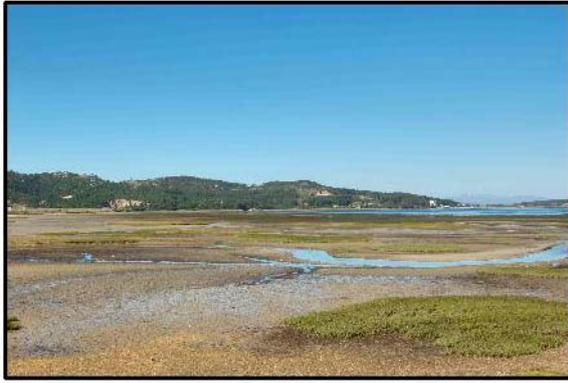


Figura 4. a) Marisma de O Vao: la marisma es un terreno en la costa que está situado cerca de la desembocadura de un río y que se inunda con las mareas altas. b) Dunas en el istmo de A Lanzada: las dunas son acumulaciones de arena que se forman en el litoral.

#### 4. DIVERSIDAD BIOLÓGICA EN LA ZONA PROTEGIDA: FLORA Y FAUNA

##### 4.1. La flora

En este apartado les dimos a conocer la vegetación más característica y destacada de las dunas: la **arenaria** y el **feo de playa**.



Figura 5. La arenaria.

En el caso de la arenaria era un alumno o alumna quien les describía la imagen a sus compañeros. De esta forma llegaban a la conclusión de que tenían las hojas carnosas porque habitan en un lugar seco: la arena.



Figura 6. El feo de playa.

Los niños y niñas se divertían conociendo esta planta, ya que la presentábamos a través de un juego. Llamábamos a un voluntario que haría, sin saberlo previamente, de “feo de playa”: tenía que estar de pie, con los pies fijos y de frente a todos los demás. El resto también tenía un papel: representaban el mar, del cual venía mucho viento (tenían que soplar fuerte para tratar de mover la planta, es decir, a su compañero o compañera). El o ella se balanceaba hacia un lado y al otro, pero permanecía fijo al suelo.

¿Qué lográbamos de esta manera? Pues que mediante esta pequeña actuación se diesen cuenta de que el feo de playa tiene unas raíces muy largas que lo fijan a la arena y que, por lo tanto, cumplen una labor fundamental en la fijación de la duna.

Queríamos presentarles también a unas plantas muy especiales que sólo se dan en determinadas partes del mundo: los endemismos. Tienen la suerte de que en el espacio protegido pueden encontrar algunos de ellos.

Para saber el nombre de una de estas plantas debían realizar la actividad recogida en la Figura 7.

OPERACIONES	RESULTADO	LETRA
$(4+5):3=$		
$((1 \times 1)+1)-1=$		
$(7 \times 2)+2^2=$		
$9+9=$		
$(2 \times 5):10=$		
$(5+5)+(4+6)-1=$		
$(20:2)+6=$		
$3^2=$		
$21-4=$		
$20+1:1=$		
$(5 \times 5):5=$		

1= A	10= L	19= S
2= B	11= LL	20= T
3= C	12= M	21= U
4= D	13= N	22= V
5= E	14= Ñ	23= W
6= F	15= O	24= X
7= G	16= P	25= Z
8= H	17= Q	
9= I	18= R	

Figura 7. Cada uno de los resultados (números) se corresponde con una letra (cuadrado de la derecha). Resolviendo todas las operaciones alcanzarían la esperada palabra: **CARRASPIQUE**.



Figura 8. El carraspique.

## **4.2. La fauna**

En el espacio protegido por la Red Natura en O Salnés existe un gran valor: las **aves acuáticas**. En el complejo intermareal se llegaron a estimar un total de unas 13.000 aves. Lo que queríamos es que los niños y niñas fuesen conscientes de la importancia del lugar en el que viven y aprendiesen a reconocer unas cuantas aves de sencilla diferenciación.

Vimos las cinco que se muestran en la Figura 9.



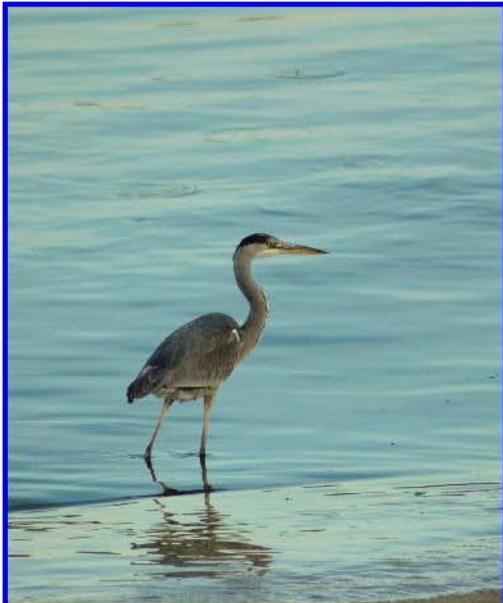
Migratoria: sí.

Alimentación:

sustancias vegetales (semillas, brotes, hojas,...), gusanos e insectos.

¿Dónde vivo?

En la costa, en las lagunas,...



Migratoria: sí.

Alimentación:

peces, aves, pequeños mamíferos,...

¿Dónde vivo?

En la costa, lagunas,...



Migratoria: no.

Alimentación:

peces, crustáceos (cangrejos, pulgas de arena, camarones,...).

¿Dónde vivo? en el mar.



Migratoria: sí.

Alimentación:

peces, crustáceos (cangrejos, pulgas de arena, camarones,...), peces pequeños e insectos,...

¿Dónde vivo?

En la costa, lagunas,...



Migratoria: sí.

Alimentación:

sustancias vegetales (semillas, brotes, hojas,...), gusanos e insectos.

¿Dónde vivo?

En la costa, lagunas,...

Figura 9

Diseñamos un juego para que les resultase más atractivo aprender a conocer e identificar las aves: el juego de **QUIÉN ES QUIÉN**.

Para eso dividíamos a los grupos en cinco equipos y de cada uno de ellos se escogía una persona, en total cinco: serían las aves. Cada uno de los seleccionados tenía una tarjeta donde aparecía el nombre del ave y sus características (las que figuran arriba al lado de las fotos). Los equipos tenían que hacerles preguntas a las aves (que estaban numeradas del 1 al 5), no cualquiera sino las que se correspondían con lo que sus compañeros y compañeras tenían en sus tarjetas, es decir, preguntaban:

- 1º si era migratoria o no
- 2º de qué se alimentaban
- 3º dónde vivían

4º qué aspecto tenían.

Siempre se tenían que hacer en este orden, aunque las cuestiones se las podían realizar a cualquiera de las cinco aves.

De esta manera iban obteniendo pistas que apuntaban en la unidad y cuando algún grupo creía tener la solución y lo comunicaba para comprobarlo ante todos los demás, si habían acertado se daba por finalizada la actividad. Si se equivocaban, ese equipo quedaba eliminado y continuaba el resto.

## 5. LOS TEJARES Y LAS SALINAS

Una vez analizada la parte de la Red Natura más vinculada a la Naturaleza pasábamos a dar una pequeña pincelada sobre los valores culturales y etnográficos de la zona.

### 5.1. Los tejares

Comenzamos esta parte haciéndolos reflexionar acerca de sus propias casas, centrándonos en una parte concreta de ellas: el tejado. Era preciso destacar una industria como la dedicada a la fabricación de tejas, ya que había muchas en toda la comarca, desde Vilalonga a Cambados. Les explicamos que fueron sustituidas por las cerámicas, ya que trabajaban más rápidamente.

En la figura mostramos una foto de cada una de ellas.

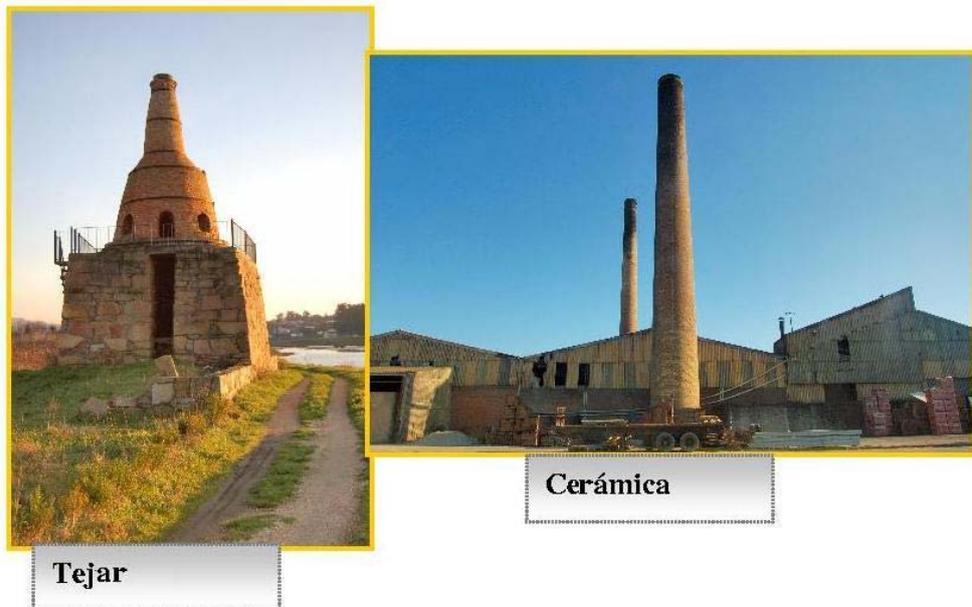


Figura 10

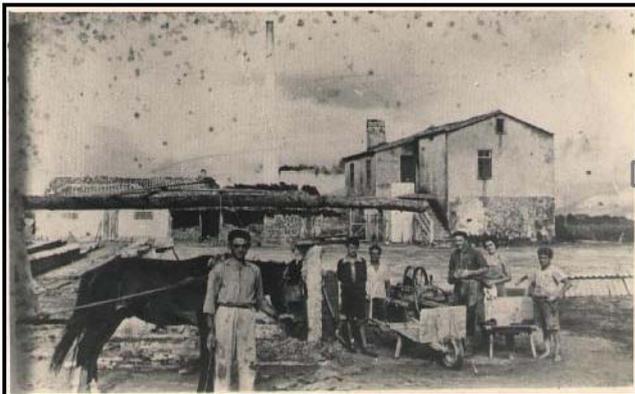
Después comentábamos entre todos cómo funcionaban los tejares y cuáles eran los pasos para la elaboración de las tejas, tal y como se puede apreciar en la Figura 11.

### 1. Extracción de la arcilla



⇒ Primero había que coger la materia prima: **el barro**.

### 2. Se adecuaba la arcilla para el trabajo



⇒ Después era necesario preparar y limpiar la arcilla de impurezas; para lo cual se amasaba en una **pía** con los pies y también se empleaba la ayuda de un caballo.

### 3. Transportar el barro



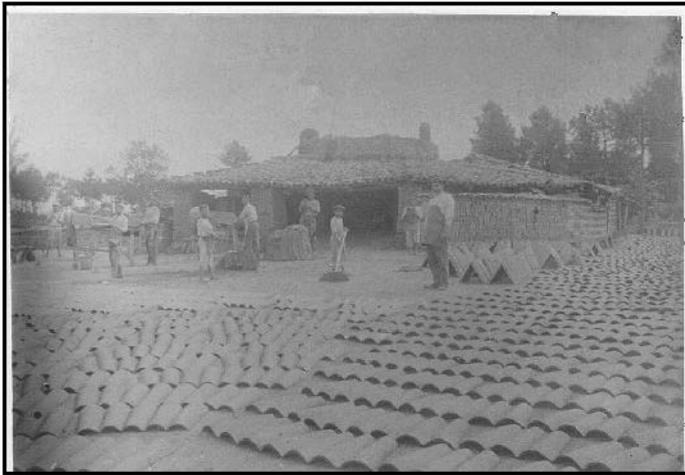
⇒ Había que trasladar la arcilla hasta el lugar donde se iba a moldear la teja: **el banco**.

#### 4. Hacer la teja con un molde.



Se extendía la arcilla, se mojaba para taparle los poros y se ponía en un **molde** con la forma de la teja.

#### 5. Secado de la teja al aire



Dejaban **secar** las tejas al sol durante un día entero, antes de meterlas en el horno.

#### 6. Tejas en el horno.



Ya por último se metían en el horno para finalmente venderlas.

Figura 11

Una vez explicados todos estos pasos se les proponía una actividad consistente en ordenar los pasos que se han de seguir en la elaboración de una teja.

## 5.2. Las salinas de O Salnés

Se les preguntaba a los escolares si se imaginaban por qué O Salnés se llama de esta manera y era sencillo que alguno de ellos ofreciese la respuesta correcta: en la comarca había salinas. En realidad se explotaron durante mucho tiempo a lo largo de la Edad Media y pertenecían a la Iglesia. En la Figura 12 se muestra una antigua zona de formación de la sal.

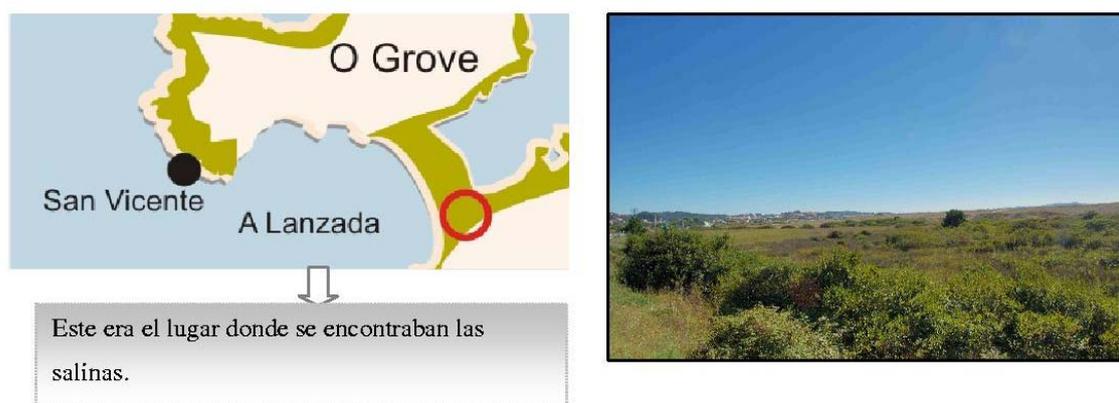


Figura 12

Para hacerlo más ameno acostumbrábamos a sacar a un niño o niña que mediante gestos había de intentar expresarles a sus compañeros a quiénes pertenecían las salinas: así que habían de imitar a un cura (lo llevábamos aparte de los demás para decirles a quién tenían que imitar).

## 6. LOS MISTERIOS DE LA RED NATURA: LAS LEYENDAS

Esta parte solía atraer la atención de los escolares. Primero les preguntábamos si conocían alguna leyenda, y una vez que nos deleitaban con sus historias éramos nosotros los que los sorprendíamos con alguna que no conocían.

## LA ROCA DE LOS ENCANTOS



Cuenta la leyenda que unos canteros trataron de romper esta piedra para llevarla a la cantera. Cuando lo estaban intentando oyeron unos sonidos que procedían del interior de la piedra, así que se asustaron y marcharon. Pues bien, si en determinadas noches del año nos acercamos a esta piedra esta ofrece una atracción irresistible sobre nosotros, nos sentiríamos tentados a acercarnos mucho a la piedra, cuando lo hacemos se abriría la puerta y ¿sabéis dónde entramos? En el **infierno**, pues dicen que estas son las puertas que conducen a él.

Figura 13. Foto y explicación de la primera leyenda.

En este caso cogíamos a uno de los alumnos que era el que se sentía atraído por la piedra, lo íbamos acercando a la puerta de la clase y salía por unos instantes mientras le preguntábamos al resto si sabían a dónde había ido a parar su compañero. Entre risas daban diversas contestaciones y si no lo acertaban les decíamos que estaba, nada más y nada menos, que en el infierno.

## EL ZAPATO DEL GIGANTE



Cuenta la leyenda que un gigante trató de atravesar el istmo de la Lanzada, como no tenía la pierna lo suficientemente larga no le quedó otro remedio que apoyar el pie y dejó allí el zapato.

Figura 14. Explicación de la segunda leyenda.

También los hacíamos participar en esta ocasión, cogiendo a uno o a una de ellos que hacía de gigante y trataba de saltar una distancia que le indicábamos nosotros, como si del istmo se tratase.

### 7. LOS ENEMIGOS DEL ESPACIO PROTEGIDO

Aquí entramos en un apartado distinto de la Red Natura. Primeramente les preguntábamos quiénes pensaban que podían perjudicar el espacio protegido, y solían dar respuestas como: las personas, el fuego, la contaminación, los cazadores... Y quedaban muy sorprendidos cuando les decíamos que íbamos a ver unas plantas enemigas de la Red Natura: las **plantas invasivas**. Ciertamente existen unas plantas que no son propias de aquí y que debido a que se extienden con gran facilidad desplazan a la vegetación característica del espacio protegido. Las que les mostramos fueron las que aparecen en las Figuras 15, 16 y 17.

En este punto de la unidad también hacíamos otro juego para las plantas invasivas. Después de presentárselas mediante imágenes llamábamos a un niño o niña de la clase, al que le tapábamos los ojos. De esta manera intentaba reconocer mediante el tacto las plantas invasivas que le íbamos acercando (llevábamos muestras de las tres).

Figura 15. Se conoce con el nombre de “uña de gato” o “hierba del cuchillo” y es muy común encontrarla en las zonas costeras. Podemos verla en dos colores diferentes: amarillo y fusia.



Figura 16. En la figura 16 aparece la “gazania”. Por ser tan llamativa muchas veces se utiliza con fines ornamentales.

Tanto esta como la anterior proceden de Sudáfrica.



Figura 17. Popularmente se conoce con el nombre de “plumero”, también como “la hierba de las pampas”, el motivo de este nombre es que proviene de las pampas argentinas. Está muy extendida, siendo frecuente verla en los laterales de las carreteras.



## **8. CONCIENCIACIÓN SOBRE EL CUIDADO DEL ESPACIO PROTEGIDO**

Esta última parte de la unidad goza de especial protagonismo, pues es preciso que los escolares sean conscientes de la necesidad de valorar y proteger el medio que los rodea.

Para trabajar este punto les mostrábamos una serie de fotos que tenían que comentar por grupos, diciendo si lo que veían en la imagen perjudicaba o no a la Red Natura y por qué. Las fotos son las que aparecen en la Figura 18.



Construcciones en un lugar llamado A Revolta, al lado de la marisma del Vao.



Recogiendo algas en la marisma. Esta es una de las actividades tradicionales que no perjudica el medio.



Esta enorme excavación se hace para extraer barro y llevarlo a la cerámica. Como vemos causa un gran impacto visual.



Mujeres mariscando en la zona del Grove.



Es otra de las actividades tradicionales que no prohíbe la Red Natura.



Construcciones encima de los acantilados de Noalla.



En esta foto queríamos que fijasen su atención en los agujeros que aparecen en el istmo (hechos para extraer arena para la construcción) y en el paseo de madera (caminando por él se evita pisar y destruir las dunas).

Figura 18

## 9. CONCLUSIONES Y RESULTADOS

Es necesario que en los contenidos educativos se traten aspectos vinculados con la conservación y el respeto por la Naturaleza. De ahí que, como ya hemos comentado anteriormente, nos guiamos plenamente por la legislación vigente: el Decreto 130/2007, en el que figura como parte fundamental del currículo la Educación en Valores y que nosotros hemos tratado a través de la Educación Ambiental, presente en todos los aspectos de la unidad, ya que consideramos que los niños y niñas han de ser conscientes de la necesidad de proteger, cuidar y respetar el medio natural. De ahí la importancia de comenzar conociendo su entorno más próximo y los alicientes naturales que poseen tan cerca de ellos y que en muchas ocasiones ignoran por completo.

En relación con esto, y una vez llevada a cabo la aplicación práctica de la unidad didáctica, podemos decir que los resultados fueron muy positivos y satisfactorios. Tanto los maestros como el alumnado disfrutaron de la sesión dedicada a la Naturaleza, que duraba aproximadamente una hora y media.

La importancia de una experiencia de esta índole no es sólo transmitir una serie de ideas, sino que los niños y las niñas se sientan totalmente implicados en la actividad y que aprendan divirtiéndose al mismo tiempo, algo que se consiguió con esta iniciativa.

## BIBLIOGRAFÍA

- ALVITE DÍAZ, R. (2002): *Humedades de Galicia*. Lugo, Xunta de Galicia, Consellería de Medio Ambiente.
- AZTERKOSTA (2000): *Material de Educación Ambiental*. Vitoria, Servicio de Publicaciones del Gobierno Vasco.
- MEIS DURÁN, F. y VÁZQUEZ TORRE, M. (2007): *Unidade didáctica: A Rede Natura 2000*. Pontevedra, Concello do Grove.
- OTERO LÓPEZ, J.C. (2005): *U.D. do río Gafos*. Pontevedra, Concello de Pontevedra.
- REY NÚÑEZ, X. L. y ÁLVAREZ CORBACHO, A. (1991): *A enseada do Umia-O Grove*. Asociación de Ensinantes do Salnés.
- TRIGO DÍAZ, F. (2001): *Zanqueando cos cabaqueiros*. Pontevedra, Deputación de Pontevedra.
- VALDÉS BERMEJO, E. y SILVA PANDO, F. J. (2004): *Vegetación del Istmo de A Lanzada*. Pontevedra, Deputación de Pontevedra.
- VV.AA. (1993): *As telleiras (cabaqueiros)*. Vigo, Ir indo Edicións S.A.

## **RECENSIONES**

MEJÍA RUIZ, CARMEN y NAVAS SÁNCHEZ-ÉLEZ, MARÍA VICTORIA (2007): *El oriente maravilloso y exótico. Dos relatos de viaje*. Bucuresti, Cartea Universitara. ISBN: 978-973-731-474-1. 355 páxs.

Desde ben antigo, considerouse que o mundo é un grande libro que hai que saber ler, mediante o desprazamento. Esta idea, estudada por E. R. Curtius na Antigüidade clásica e na Idade Media, estivo moi presente tamén no Renacemento, época das grandes descubertas. É ben certo tamén que a lectura é a viaxe dos que non poden desprazarse, parafraseando a Francis de Croisset. E de viaxes e lecturas, de lecturas de viaxes ou mellor, de viaxes a lombos da lectura, das que sempre se regresa coas alforxas cheas de sabedoría e enriquecemento persoal trata o libro do que nos imos ocupar a continuación.

As responsables do volume *El oriente maravilloso y exótico. Dos relatos de viaje* son as profesoras da Universidade Complutense de Madrid Carmen Mejía Ruiz e María Victoria Navas Sánchez-Élez, especialista en libros de viaxes e titular de Filoloxía Románica, a primeira, e docente na mesma especialidade a segunda. Ambas forman parte do grupo de investigación GILAVE, *La aventura de viajar y sus escrituras*, dirixido por Eugenia Popeanga (Bucarest, Rumanía) cunha perspectiva comparatista que está a ofrecer xa interesantes froitos. O traballo que se dá a coñecer agora desenvolveuse no cadro do proxecto I+D “Los libros de viaje: una modalidad de circulación de la información histórica, geográfica y literaria en la Europa de los siglos XV-XVI”.

Desde *A Odisea* de Homero e as novelas gregas, pasando polo *O asno de ouro* de Apuleio (obra latina de grande éxito no Renacemento), as viaxes foron un dos temas literarios por excelencia. A posibilidade de dar cabida a múltiples aventuras, a escenarios exóticos e ao desenvolvemento persoal do heroe resultan determinantes nesta preferencia dos lectores desde a Antigüidade grecolatina. Nos dous séculos finais da Idade Media renaceu o interese polo xénero, froito dunha combinación de curiosidade científica e dunha profunda credulidade, como puxo de manifesto no seu día Menéndez y Pelayo.

O estudo das profesoras Mejía e Navas explora as relacións culturais, lingüísticas e sociais hispano-portuguesas servíndose dos libros de viaxes na Idade

Moderna. Trátase dun traballo rigoroso e detallado sobre dous relatos separados por un século e con diferentes características, pero con interesantes puntos en común: o *Libro do Infante don Pedro de Portugal*, narración dunha viaxe imaxinaria publicada en 1515 e atribuída a Gómez de Santisteban, por unha banda, e *Las Peregrinaciones* de Fernão Mendes Pinto (publicado en 1614 en portugués, e traducido en 1620 ao castelán), baseado nun periplo real. Ambas obras tiveron unha moi grande circulación pola Europa da época (difundidas sobre todo na Península Ibérica en lingua portuguesa e española), e son exemplo do extraordinario aprezo e valoración do que gozaba este xénero, comprobable pola abundancia de traducións e versións conservadas, con reimpresións ata épocas ben recentes.

O bloque máis extenso do volume conságrase á análise do *Libro do Infante don Pedro de Portugal*, no que constitúe o primeiro estudo completo desta obra. O traballo sobre o *Libro do Infante* permítenos o achegamento ao pensamento de finais da Idade Media, pois correspóndese aínda con ese gusto literario: avidez polas marabillas e aventuras, polo sorprendente e afastado.

O *Libro do Infante* gozou dunha fortuna literaria extraordinaria, da que testemuña o feito de que se coñezan 123 edicións, en español, portugués e catalán. A obra, de extensión breve (30 páxinas), difundíuse como prego solto (ou de cordel), de xeito que era un obxecto barato e accesible para amplas capas da poboación, dirixido a un público de baixo poder adquisitivo. Único libro de viaxes divulgado na Península Ibérica neste formato, tense constancia de que figurou entre os pregos máis populares e mesmo foi usado como cartilla de aprendizaxe de lectura para nenos, segundo testemuños da época. O relato seguía escoitándose nas prazas das vilas a mediados do XX e foi difundido por toda Iberoamérica. Nas edicións españolas fóronse producindo sucesivas adaptacións á época e ao gusto do público, mentres que as edicións portuguesas revélanse fieis ao texto tradicional traducido.

O relato toma como base unha figura histórica real, o infante D. Pedro de Portugal (1392-144), duque de Coimbra, medio irmán do conde de Barcelos e de D. Henrique o Navegante. O infante foi coñecido polas súas expedicións por Europa e o Mediterráneo, pouco comúns na época. Visitou Ceuta, Venecia, a actual Rumanía, Inglaterra, Borgoña, Flandes, e combateu ós otomanos ao lado do rei de Hungría. A viaxe real durou catro anos, ao cabo dos cales regresou a Portugal. A súa asunción da rexencia de Portugal contra a vontade testamentaria do rei Don Duarte provocou a perda da súa reputación. Malia ser fundador da Universidade de Coimbra, erudito, con grande

visión xeopolítica, en Portugal salientouse a súa “escasa estatura moral”, por terse rebelado contra o seu rei. Tamén, e sempre como personaxe histórico, foi caracterizado nas Crónicas da época como home “valente, temido, amado, intelixente”, mentres que na tradición popular perviviu a lenda do infante que percorreu o mundo coñecido: as súas viaxes ás cortes europeas (1425-1428) espertaron e estimularon o imaxinario colectivo europeo e, sobre todo, o ibérico.

A publicación do *Libro do Infante* exaltou esa vertente viaxeira do Rexente, que foi convertido en peregrino coa atribución dunha inexistente peregrinación a Terra Santa. Entre as incoherencias xeográficas do texto, destaca o regreso a Castela ou un inverosímil itinerario Grecia-Noruega-Babilonia. Deste xeito, o “D. Pedro” na narrativa é pouco máis que o personaxe que lle dá título en virtude do renome do personaxe real como viaxeiro, pois os percorridos do libro son inventadas. Atribúenselle peripecias tomadas de libros de viaxe celebérrimos na Idade Media, e fundamentalmente do *Libro de las maravillas del mundo*, publicado a fins XIV por John de Mandeville en inglés, francés e latín (primeira tradución castelá en 1521). Os elementos maravillosos, recorrentes nos libros de viaxes medievais, remóntanse a antecedentes literarios ben coñecidos polo público da época.

En 1515 circulaban por Europa o *Libro del conocimiento de todos los reynos y tierras y señoríos*, *O libro de Marco Polo*, *Embajada a Tamorlán* de Ruy González de Clavijo ou as *Andanças e viajes* de Pero Tafur, así como textos sobre o Preste Juan das Indias (“Carta do Preste Juan aos cristiáns de Poniente”), sobre as peregrinacións a Palestina, a lenda de Alexandre e, por suposto, a *Biblia*. Refundindo todos estes materiais e privilexiando a inclusión dos motivos máis rechamantes, Gómez de Santisteban compón un libro que debe formar parte da relación de “*libros fantásticos medievais*”, no ronsel dos “*libros das marabillas*” dos que se revela como bo coñecedor. Desde a perspectiva actual, o *Libro del Infante* pode considerarse un libro de aventuras.

As cruzadas e as viaxes dos misioneiros e mercaderes a Asia actuaron como fermento da imaxinación e da curiosidade europeas. A recreación do mítico reino do Preste Juan asóciase á evocación do *paraíso perdido*, atribuíndo a este personaxe un valor modélico nas relacións Igrexa-Estado. Northrop Frye sinalou moi acertadamente que os mitos “son historias que revelan determinadas características da sociedade á que pertencen” (“Littérature et mythe”, *Poétique* 2, 1971, p. 489). Os estereotipos e fantasías que inzan estas recreacións de viaxes proxectan os medos, angustias e

esperanzas do ser humano, desde os homes-monstruo aos mundos ideais. E detrás do éxito deste texto na Península Ibérica estivo precisamente a súa extravagancia: aparecen unicornios, xigantes, homes con cara de can, as míticas amazonas ou a arca de Noé. E todo isto, nunha época en que as expedicións xa son moeda corrente (por razóns políticas, económicas ou de exploración) e en que a mala situación nos reinos animaba a emigrar. O *Libro*, como a literatura de viaxes en xeral, actuaba tamén como incentivo que animaba a poboación a partir.

Para Mejía e Navas, este folleto representa fundamentalmente un “divertimento” que ofrecía evasión e ensoño a un público pouco instruído e “que fomentaba a súa imaxinación con elementos procedentes de diferentes fontes” (p. 52). Para isto, resulta determinante facer verosímil un relato maravilloso de raigame medieval mediante unha figura real popular na época. Pódese considerar tamén que o *Libro* transmite unha crítica á corte de Castela, á que se lle poñería como exemplo de virtudes un príncipe portugués, mentres que outros autores entenden que a finalidade última do relato sería tentar expresar o grande descontento respecto das condicións sociais, morais e políticas da época, así como respecto dos excesos, arbitrariedades e disipación moral da Igrexa. En contraste con isto, dáse a louvanza do mundo cristián idealizado das Indias (simbolizado pola figura lendaria do Preste Juan). O *Oriente* funcionaba así como un *paraíso perdido*, hospitalario e caritativo cos viaxeiros.

O segundo capítulo está consagrado ao estudo de *Las Peregrinaciones* de Fernão Mendes Pinto, texto que se encadra nunha etapa diferente: o século XVII, no Portugal das descubertas, das exploracións e da expansión do comercio intercontinental, no que a fantasía perde peso. Tivo moita difusión no XVII: documéntanse 167 edicións entre completas e parciais (81 en portugués e 87 estranxeiras). O texto ten como base a peripecia real dun portugués de orixe humilde que expón as súas tribulacións durante 20 anos de viaxe a Oriente e de servizo á Coroa. A finais do século XVI, catro anos despois do seu regreso, decepcionado pola ausencia de recompensa polos sacrificios e traballos padecidos (naufraxios, secuestros e todo tipo de aventuras), Mendes Pinto decide dar a coñecer a súa historia. Mais esta base foi enriquecida e completada por adaptadores anónimos con diferentes materiais textuais (episodios de carácter literario e lendario), publicada no extenso texto intitulado *As Peregrinações* en 1616. As autoras do estudo consideran, así, que o texto convértese nun “discurso mixto” pola combinación dunha aventura real cunha libresca, consistente na inserción de discursos históricos, relixiosos,

epistolares, descritivos e, fundamentalmente, autobiográficos, ao servizo dunha maior verosimilitude (p. 309).

Os descubrimentos portugueses tiveron grande relevancia na configuración dese cambio de mentalidade, no Renacemento. No espírito europeo, a idea da relatividade do mundo substitúe paulatinamente as certezas preestablecidas. Pásase dunha visión marcada polo estático e a circularidade, teocrática, a unha visión dinámica e de apertura. Prima o optimismo, a idea do home como condutor da historia e a afirmación do individuo. As descubertas tiveron tamén un considerable impacto social, que promove a idea de expansión e, á súa vez, provoca unha apertura ao descoñecido por medio da aventura e o comercio.

Nos novos libros de viaxes elaborados ao longo do século XVI vai quedando atrás o predominio do estraño e marabilloso. Mais, paradoxalmente e a carón do maior coñecemento do mundo no Renacemento, desenvolveuse tamén unha imaxinación aplicada a interpretar unhas nocións xeográficas recentemente adquiridas e, polo tanto, pouco fixadas: así, atópanse aínda certos monstruos poboando as novas rexións. En todo caso, *Las Peregrinaciones* nace coa pretensión de servir de “itinerario de información verdadeira”: a finalidade didáctica preside o texto, sen esquecer nunca o “ensinar deleitando”.

Unha viaxe non só se fai no espazo e no tempo, senón tamén nun universo cultural, segundo sinalara C. Lévi-Strauss. Hai que profundar pois nas formas e nos modelos de referencia para a organización doutros textos. No estudo de *Las Peregrinaciones* póñense de relevo as modalidades do *mito de Oriente*, vinculado ás figuras míticas de Alexandre Magno, San Tomás e o Preste Juan, chegado grazas aos relatos dos exploradores portugueses nunha mestura de realidade, ficción e exotismo e, finalmente, transmitido mediante unha variedade de discursos narrativos.

A realidade histórica transfórmase en materia narrativa, coa incorporación de novos mitos de carácter renacentista. Cos descubrimentos, pásase da concepción dun Oriente mítico medieval ao Oriente real. Así, o *mito de Oriente*, representativo nos libros de viaxes medievais (a través de discursos reais ou imaxinarios), convértese na obra de Fernão Mendes Pinto nun Oriente exótico posto ao alcance do lector-viaxeiro nesa época de expansión e cambio.

Mendes Pinto é o narrador-protagonista, máis tamén testemuña, na medida en que se mostra como observador cunha actitude obxectiva e crítica. Descubre no Oriente “governos, sociedades e relixións máis perfectas” que as dos portugueses. Opóñense na

narración dúas actitudes diferentes: dun lado, a dos portugueses, cegos de ambición, esquecendo valores humanos e relixiosos; doutro, a postura das sociedades orientais, oposta, e que reflicte o ideal que se transmite na obra (p. 302). Contrariamente ao que acontecía no *Libro de Infante*, de base popular, en *Las Peregrinaciones* percíbese unha mensaxe moralizante tinxida de erasmismo, perceptible na denuncia da avaricia e egoísmo que se agacha tras o pretexto da intención evanxelizadora dos portugueses.

Para concluímos, cómpre destacar o carácter panrománico e aberto que inspira esta contribución ao estudo da nosa historia común como europeos. Os textos escollidos para a análise ofrécennos un claro exemplo da permeabilidade lingüística e cultural que presidía as relacións entre nacións, así como da comunidade de gustos e dos camiños de ida e volta que percorrían. As profesoras Mejía e Navas presentan como outra achega sobresaliente a recuperación dun exemplar do folleto español (Valladolid 1623, Biblioteca Nacional de Madrid, reproducido en facsímil, páxinas 99-132) e dunha versión portuguesa (1644, atopada no mosteiro San Xoán de Poio, Pontevedra, en facsímil nas páxinas 193-229) do *Libro do Infante*. As autoras abren camiños para o estudo de diversos aspectos presentes nestes libros de viaxes, e sumámonos á súa esperanza de que teñan continuación da man de equipos mixtos de investigación. De momento, a aventura textual á que nos convidan non só nos fai descubrir novos escenarios de coñecemento, senón que tamén nos axuda a renovar a nosa ollada sobre tempos pasados.

M<sup>a</sup> TERESA BERMÚDEZ MONTES  
Facultade de Ciencias de Educación e do Deporte. Pontevedra  
Universidade de Vigo

# REVISTA DE INVESTIGACIÓN EN EDUCACIÓN

## NORMAS PARA EL ENVÍO DE ORIGINALES Y SU PUBLICACIÓN

- Todos los artículos deberán ser inéditos y originales, y con los materiales adjuntos se enviarán a la Secretaría de Redacción de la Revista.

- El **TEXTO** se enviará impreso a doble espacio en hojas DIN-A4, con tipo de letra Times New Roman, 12, sin exceder las 25 páginas en total, incluyendo gráficos, fotos, notas y bibliografía. Se enviará además el texto del artículo en disquete o CD en formato WORD, indicando la versión utilizada. El texto podrá ser enviado también, con todo el material correspondiente, a través de un archivo adjunto de correo electrónico, a las direcciones

*apazo@uvigo.es*  
*jlsoidan@uvigo.es*

- El original irá encabezado por el título del artículo, el nombre y apellidos del autor o autores y el centro de trabajo, así como, en su caso, la dirección o direcciones de correo electrónico.

- El artículo irá precedido de un resumen en castellano e inglés, no superior a 10 líneas cada uno. En su caso podrá añadirse otro en cualquiera de las lenguas oficiales del Estado. Asimismo, después de cada resumen se añadirán las palabras-clave en castellano e inglés. Los resúmenes deben encabezarse con el título del artículo, en cada idioma.

- Los **EPIGRAFES** se jerarquizarán siguiendo este orden:

### **1. MAYÚSCULAS**

#### **1.1. Minúsculas**

##### **1.1.1. Minúsculas cursivas**

- **No se debe utilizar el comando “Formato Numeración y Viñetas”**

- En el texto impreso, y mediante anotación marginal, se indicará el lugar en el que deben ir los cuadros y/o figuras, que no deberán suponer más del 20% del número de páginas del texto. Los **CUADROS** vendrán compuestos de manera que sean legibles para poder reproducirlos. Llevarán numeración correlativa y un título breve, y es preferible que estén en soporte magnético y en el lugar que deben ir en el texto. De no ser así, se indicará su ubicación en el texto impreso.

- Las **FIGURAS** también llevarán numeración correlativa (Fig. 1, Fig. 2,...) indistinta para fotos, mapas y gráficos. Las fotografías se enviarán preferentemente en formato digital (TIF, con una resolución de 300 ppp) o en su defecto en papel, indicando siempre el autor. Los dibujos han de enviarse compuestos y preferiblemente en formato digital.

- Las notas aclaratorias del texto se reducirán a lo indispensable. Irán al final del artículo en hoja aparte y numeradas correlativamente. En cualquier caso **no se debe utilizar el comando “insertar nota a pie”**. Las citas en el texto se ceñirán al modelo Autor-Año-Página. Ejemplo: Lillo Beviá, J., 2000, p. 253. Es deseable que consten los dos apellidos

de cada autor citado. Si se incluyen varias referencias de un autor, se añadirá una letra correlativa (a, b, c...) según el año en orden creciente. Si los autores son más de dos se citará el primero y se añadirá la fórmula “y otros”. Al final del trabajo se incluirá la lista completa de referencias bibliográficas.

- La **BIBLIOGRAFÍA** irá al final del artículo, en hoja aparte, con sangría francesa, por orden alfabético de autores y de acuerdo al siguiente modelo, según se trate de un libro, un artículo de revista o una aportación a un Congreso:

SARTORI, G. (1998): *Homo videns. La sociedad teledirigida*. Madrid, Taurus.

ESCUADERO MUÑOZ, J.M. (1996): “El Centro como lugar de cambio educativo: la perspectiva de la colaboración”, en GAIRIN, J. y ANTÚNEZ, S. (coords.): *Organización escolar. Nuevas aportaciones*, Barcelona, Ediciones Pedagógicas, pp. 227-286.

WIEST, L.R. (2001): “The Role of Computer in Mathematics Teaching and Learning”, en *Computers in the Schools*, vol. 17, nº 1-2, noviembre, pp. 41-55.

TORT DONANA, J. (1998): “Posproductivismo en la era de la posmodernidad? Unas reflexiones críticas sobre la realidad actual del medio rural, en *Actas del VIII Coloquio de Geografía Rural*, Jaca, Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza y Grupo de Trabajo de Geografía Rural, pp. 191-196.

- Los artículos pasarán la supervisión del Comité de Redacción que valorará inicialmente su calidad y su adaptación a las normas de edición. Posteriormente serán enviados de forma anónima a los miembros del Comité Científico que actuarán como evaluadores externos según su especialidad, e informarán sobre su idoneidad científica.

- Las reseñas de libros deberán incluir al principio el título y el autor, y al final el nombre y filiación de quien realiza la aportación. En lo demás, se seguirá la misma estructura anterior. Lo mismo rige para las notas y noticias de interés.

- El Comité de Redacción de la Revista no se responsabiliza de las opiniones de los autores ni de sus juicios científicos. La aceptación del trabajo para su publicación implica que los derechos de impresión y reproducción serán propiedad de la Revista.

- Los trabajos deben enviarse a:

Secretaría de Redacción de la “Revista de Investigación en Educación”  
Facultad de Ciencias de la Educación y del Deporte  
Campus A Xunqueira, s/n  
36005-PONTEVEDRA